

DOI: 10.13656/j.cnki.gxkx.20190110.001

刘文光, 王帅, 杨明柳, 等. 北海城市红树林中的红树蚬属贝类[J]. 广西科学, 2018, 25(6): 734-742.

LIU W G, WANG S, YANG M L, et al. Occurrence and distribution of mud clam, *Polymesoda* spp. in mangroves at Beihai city [J]. Guangxi Sciences, 2018, 25(6): 734-742.

北海城市红树林中的红树蚬属贝类* Occurrence and Distribution of Mud Clam, *Polymesoda* spp. in Mangroves of Beihai City

刘文光^{1,2}, 王 帅^{1,2}, 杨明柳², 潘红平^{1**}, 阎 冰^{2**}

LIU Wenguang^{1,2}, WANG Shuai^{1,2}, YANG Mingliu², PAN Hongping¹,
YAN Bing²

(1. 广西大学动物科学技术学院, 广西南宁 530005; 2. 广西科学院广西红树林研究中心, 广西红树林保护与利用重点实验室, 广西北海 536007)

(1. College of Animal Science and Technology, Guangxi University, Nanning, Guangxi, 530005, China; 2. Guangxi Key Lab of Mangrove Conservation and Utilization, Guangxi Mangrove Research Center, Guangxi Academy of Sciences, Beihai, Guangxi, 536007, China)

摘要:【目的】掌握北海城市红树林中的红树蚬属贝类的种类组成、分布密度和分布特征。【方法】在 3 个样地的高中低潮滩分别设置站位开展样方调查, 测定沉积物粒度和盐度; 挖掘采集红树蚬属贝类并鉴定物种, 计算分布密度; 测量所采集贝类个体的壳尺数据, 进行统计分析。【结果】共采集到红树蚬属贝类 559 个, 平均分布密度 4.14 ind/m²; 壳长为 34.1~76.4 mm, 平均为 52.1 mm。不同壳长的个体数占总个体数的比例呈钟形分布, 壳长 46~50 mm 的个体数最多。3 个样地间沉积物粉砂含量差异显著, 粉砂含量高的样地红树蚬属贝类分布密度低。所采集到的样品分属红树蚬和歪红树蚬 2 种, 平均分布密度分别为 2.37 ind/m² 和 1.77 ind/m², 平均壳长分别为 52.4 mm 和 51.6 mm。壳长 51~55 mm 的红树蚬和壳长 46~50 mm 的歪红树蚬个体数分别占各自对应物种个体总数的比例最高。随着壳长的增大, 壳长/壳高比值无显著变化, 壳长/壳宽比值持续降低, 红树蚬和歪红树蚬壳长分别达到 50 mm 和 55 mm 后, 壳长/壳宽比值显著降低。【结论】北海城市红树林中有红树蚬和歪红树蚬 2 种红树蚬属贝类分布, 资源量相对丰富, 个体相对较小。红树蚬的生长速度较歪红树蚬快, 二者性成熟后壳宽均加速生长。潮流和滩涂高程可能是红树蚬属贝类成贝分布密度的决定性因素, 成贝分布密度与沉积物粒度的相关性可能是潮流的影响结果。高程低的潮滩, 成贝分布密度低。

关键词: 红树蚬属 分布 红树林 北海市

中图分类号: Q178.1 文献标识码: A 文章编号: 1005-9164(2018)06-0734-09

Abstract:【Objective】To explore the species composition, distribution densities, and distribution characteristics of mud clams *Polymesoda* spp. in mangroves at Beihai city. 【Methods】Sample survey was carried out in three sampling sites at high, middle, and low tidal flats in mangrove to collect and identify the samples of mud clams. Granularities and salinities of sediments at sampling sites and sizes of the sampled clams were measured and the densities of the clams were calculated for statistical analysis. 【Results】

收稿日期: 2018-09-01

修回日期: 2018-10-20

作者简介: 刘文光(1984—), 男, 硕士研究生, 主要从事红树林大型底栖动物研究。

* 国家重点研发计划科技基础资源调查专项(2017FY100704)资助。

** 通信作者: 潘红平(1965—), 男, 教授, 主要从事动物学教学与研究, E-mail: panhp65@163.com; 阎 冰(1966—), 男, 研究员, 主要从事红树林生态研究, E-mail: gxybing@tom.com。

A total of 559 mud clam individuals were collected. The average distribution density of the clams was 4.14 ind/m². Shell lengths of the clams ranged from 34.1 mm to 76.4 mm and were 52.1 mm at average. The ratio of the individual number of clams with different shell length featured a bell-shaped curve distribution. The number of the clam individuals with a shell length of 46 mm to 50 mm was the largest. The contents of silt-clay from three sampling sites differed significantly from each other, and lower density of mud clams were found in sampling site with higher content of silt-clay. The collected samples belonged to two species, *Polymesoda erosa* and *Polymesoda expansa*, with the average distribution density of 2.37 ind/m² and 1.77 ind/m², the average shell length of 52.4 mm and 51.6 mm respectively. The number of *Polymesoda erosa* with a shell length of 51–55 mm and the number of *Polymesoda expansa* individuals with a shell length of 46–50 mm accounted for the highest proportion of the total number of individual species. With the increase of shell length, the ratio of shell length/shell high had no significant changes, but the ratio of shell length/shell width continued to decrease. When shell length of *P. erosa* and *P. expansa* reached 50 mm and 55 mm respectively, the shell length/shell width ratio decreased significantly. **【Conclusion】** Two species of mud clams *Polymesoda* spp. were found in mangroves at Beihai city, relatively abundant in number and comparatively small at size. The growth rate of *P. erosa* was faster than *P. expansa*. The growth of shell width of both clams accelerated after sexual maturity. The tidal current and tidal flat elevation might be the decisive factors for the distribution density of mud clam. The correlation between the distribution density of adult mud clam and sediment granularities might be the result of tidal current. The distribution density of adult mud clam was low in the tidal flat with low elevation.

Key words: *Polymesoda* spp., distribution, mangroves, Beihai city

0 引言

【研究意义】红树蚬属贝类是红树林中个体最大的可食用双壳贝类^[1],它们通过食物网在红树林物质能量循环中扮演着重要角色^[2]。红树林中常见的红树蚬属贝类有红树蚬(*Polymesoda erosa*)、歪红树蚬(*Polymesoda expansa*)和*Polymesoda bengalensis* 3种,前2种分布范围广,后者主要分布在印度洋沿岸红树林区^[3]。随着对红树蚬属贝类的营养价值^[4]、抗菌作用^[5]和生物监测^[6-8]等方面研究的开展,其经济价值和利用潜能正在被逐步挖掘。广西北海是一个三面环海的旅游城市,市区的北部、东南部分布有红树林,是当地居民赶海采捕滩涂经济动物以及游客亲海体验活动的主要场所,牛屎螺(当地对红树蚬属贝类的俗称)是常见的赶海渔获物。“红树林”“纯天然”等标签,让昔日只在当地居民餐桌上可见的牛屎螺搬到了海鲜餐馆,牛屎螺的消费日益旺盛,北海城市红树林中牛屎螺的采捕量不断攀升,如果不及时监测种群动态,适时采取保护管理措施,采捕过度将会导致牛屎螺物种资源衰退。**【前人研究进展】**广西红树林中有红树蚬和歪红树蚬分布,二者生

态位重叠,形态极为相似难以辨别,运用多变量形态度量学分析方法所建立的判别函数,综合判别率为86.0%^[9]。红树蚬的分布密度从高潮滩向低潮滩递减,不同红树植物树种根际红树蚬的分布密度无显著差异^[10]。廉州湾红树蚬1年1个生殖周期,繁殖期从6月延续到11月^[11]。Dolorosa和Dangan-Galon^[12]运用von Bertalanffy生长方程(von Bertalanffy Growth Formula)和变换体长渔获曲线(Length Converted Catch Curve)等数学模型,对菲律宾巴拉望省Iwahig河口红树林区红树蚬种群动态进行分析评估,结果认为该区域红树蚬已处于过度采捕状态,建议采取限制采捕的保护管理措施并发展人工养殖。**【本研究切入点】**掌握保护地的物种资源状况、生态和繁殖特性等,是制定科学有效的保护管理措施的前提。然而,北海红树林中的红树蚬属贝类资源状况尚缺乏基础数据,为此我们在北海市城区红树林的主要分布区设置3个样地进行红树蚬属贝类资源调查。**【拟解决的关键问题】**通过样方调查,掌握北海城市红树林的红树蚬属贝类种类组成、分布密度及分布特征,为其物种资源的保护管理提供参考数据。

1 材料与方 法

1.1 样地设置

在北海市城区红树林主要分布区设置 3 个调查样地(图 1),样地 A 位于北岸的 垌尾村,红树林林带 宽约 360 m,群落类型为白骨壤+秋茄群落,群落平均 高度为 2.5 m。样地 B 位于南岸的小冠沙,红树林 林带宽约 250 m,群落类型为白骨壤群落,群落平均 高度为 1.2 m。样地 C 位于东部的西村港,红树林林

带宽约 110 m,群落类型为白骨壤群落,群落平均高 度为 1.5 m。每个样地 在高、中和低潮滩各设置 1 个 调查站位,AH、AM 和 AL 分别代表样地 A 的高、中 和低潮滩站位,BH、BM 和 BL 分别代表样地 B 的 高、中和低潮滩站位,CH、CM 和 CL 分别代表样地 C 的高、中和低潮滩站位。每个调查站位平行岸线设置 3 个 10 m×10 m 的调查样方,样方间距不小于 50 m。

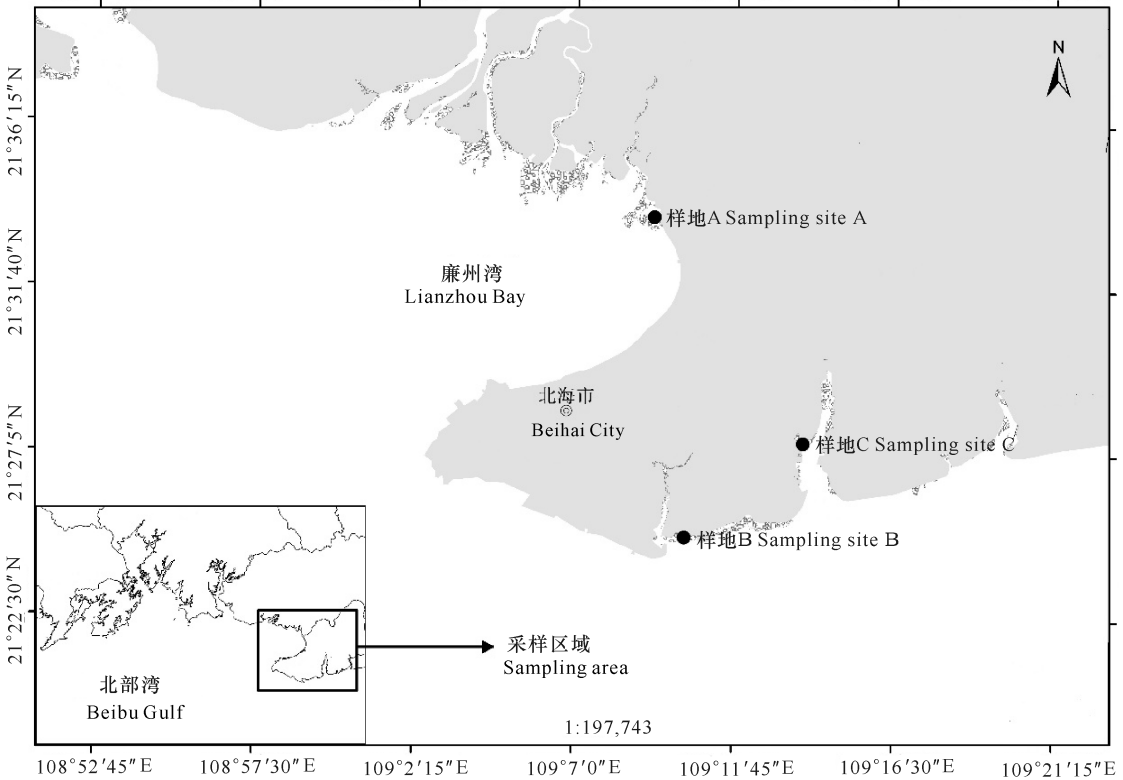


图 1 调查样地

Fig. 1 The sampling site for survey

1.2 样品采集

2017 年 10 月至 11 月,低潮时用齿耙挖掘采集 红树蚬属贝类样品,挖掘深度为 15 cm 左右。每个 样方内挖掘 5 m²,四角和中部各 1 m²。挖掘到的每个 红树蚬属贝类样品按样方分别收集,8 h 内常温干露 运回实验室。分样方清洗干净贝壳表面泥沙和附着 物后,按样方号和个体序号独立编号标记,室内常温 干露保湿活体保存备用。

1.3 沉积物粒度和盐度测定

沉积物粒度按国家标准 GB/T 12763. 8—2007 采用筛分法测定^[13],沉积物盐度按国家海洋行业标 准 HY/T 081—2005 用盐度折射计测定^[14]。

1.4 形态测量

用精度 0.1 mm 的电子游标卡尺测量每个样品

的壳长、壳高和壳宽。壳长为壳前端至后端的最长距 离,壳高为与壳长垂直的壳顶至腹缘的距离,壳宽为 左右两壳面间的最大距离。

1.5 物种鉴定

依据形态学特征^[3]进行初步鉴定,剔除非红树蚬 属样品。每个样品解剖剪取闭壳肌,提取闭壳肌 DNA。用广西红树林研究中心海洋生物与生物技术 研究室研发的专用引物 ErosaR/F 和 Expansa R/F (未发表),分别以样品闭壳肌 DNA 为模板进行 PCR 扩增,琼脂糖凝胶电泳检测 PCR 扩增结果。只有引 物 Erosa R/F 能扩增出目标产物的为红树蚬,只有引 物 Expansa R/F 能扩增出目标产物的为歪红树蚬,2 种引物均能或均不能扩增出目标产物的样品,则用 70%的乙醇保存并送专家鉴定。样品的 DNA 提取、

PCR 扩增及检测,在样品运达实验室后的 72 h 内完成。

1.6 数据处理

统计每个样方内采集到的红树蚬和歪红树蚬个体数,计算分布密度。按样地、站位、物种和不同壳长组别对调查数据进行统计分析。利用 SPSS19.0 软件进行数据统计、方差分析(ANOVA)和 LSD 均值多重比较。

2 结果与分析

2.1 沉积物粉砂含量和盐度

样地 A、B 和 C 各站位的沉积物粉砂含量均值分别为 69.9%、25.5% 和 58.4%,样地间差异显著($P < 0.05$),表现为 $A > C > B$;除样地 A 高潮滩站位(AH)外,同一样地各站位间无显著差异($P > 0.05$)。样地 A、B 和 C 的高潮滩站位间沉积物盐度无显著差异($P > 0.05$),中、低潮滩站位间差异显著($P < 0.05$),表现为 $B > C > A$ (图 2)。

2.2 红树蚬属贝类组成和分布密度

在 3 个样地 9 个站位的 27 个样方中,共采集到红树蚬属贝类 559 个,经鉴定分属红树蚬和歪红树蚬 2 种,红树蚬 320 个,歪红树蚬 239 个。各样方采集到的物种、个体数及分布密度见表 1。

北海城市红树林中红树蚬属贝类平均分布密度为 4.14 ind/m^2 (图 3a),其中红树蚬 2.37 ind/m^2 ,歪红树蚬 1.77 ind/m^2 ,红树蚬分布密度显著高于歪红树蚬($P < 0.05$)(图 3c)。样地 B 中潮滩站位(BM)分布密度最高(6.67 ind/m^2 ,其中红树蚬 3.47 ind/m^2 ,歪红树蚬 3.20 ind/m^2),样地 A 低潮滩站位(AL)无红树蚬属贝类分布(图 3b)。3 个样地红树蚬的分布密度均大于歪红树蚬,但只有样地 C 达到显著差异水平($P < 0.05$)(图 3c)。除样地 A 低潮滩站位(AL)无红树蚬属贝类分布外,其他 8 个站位的

表 1 北海城市红树林中红树蚬属贝类分布密度

Table 1 Density of *Polymesoda* spp. in mangroves of Beihai City

样地 Sampling site	采样站位 Sampling station	样方 Quadrat	红树蚬 <i>P. erosa</i>		歪红树蚬 <i>P. expansa</i>	
			个 Ind	密度 Density (ind/m^2)	个 Ind	密度 Density (ind/m^2)
草头村(A) Caotoucun	高潮滩 High tidal flat(AH)	AH1	8	1.60	15	3.00
		AH2	16	3.20	11	2.20
		AH3	8	1.60	3	0.60
	中潮滩 Middle tidal flat(AM)	AM1	12	2.40	4	0.80
		AM2	11	2.20	10	2.00
		AM3	10	2.00	6	1.20
	低潮滩 Low tidal flat(AL)	AL1	0	0.00	0	0.00
		AL2	0	0.00	0	0.00
		AL3	0	0.00	0	0.00

树蚬分布密度均大于歪红树蚬,但均未达到显著差异水平($P > 0.05$)(图 3d)。

2.3 红树蚬属贝类个体的大小分布

所采集到的红树蚬属贝类个体壳长为 $34.1 \sim 76.4 \text{ mm}$,平均为 52.1 mm ,样地 A 的平均壳长显著大于样地 B 和样地 C($P < 0.05$)(图 4a)。不同壳长的个体数占总个体数的比例呈钟形分布,壳长 $46 \sim 50 \text{ mm}$ 的个体数最多,占 25.6%(图 4b)。红树蚬平均壳长 52.4 mm ,歪红树蚬平均壳长 51.6 mm ,同一站位的红树蚬与歪红树蚬个体壳长无显著差异($P > 0.05$)(图 4c)。红树蚬壳长 $51 \sim 55 \text{ mm}$ 的个体数最多,占红树蚬总个体数的 20.1%;歪红树蚬壳长 $46 \sim 50 \text{ mm}$ 的个体数最多,占歪红树蚬总个体数的 28.0%(图 4d)。

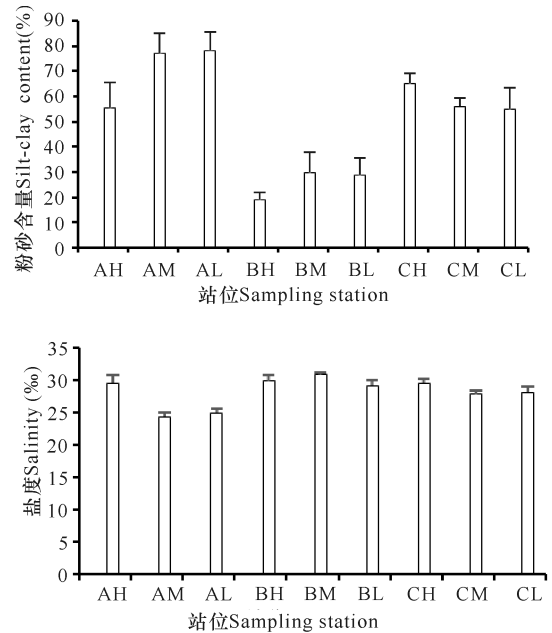


图 2 北海城市红树林沉积物粉砂含量和盐度

Fig. 2 Silt-clay composition and salinity of sediments in mangroves of Beihai City

样地 Sampling site	采样站位 Sampling station	样方 Quadrat	红树蚬 <i>P. erosa</i>		歪红树蚬 <i>P. expansa</i>	
			个 Ind	密度 Density (ind/m ²)	个 Ind	密度 Density (ind/m ²)
小冠沙(B) Xiaoguansha	高潮滩 High tidal flat(BH)	BH1	10	2.00	9	1.80
		BH2	17	3.40	11	2.20
		BH3	15	3.00	11	2.20
	中潮滩 Middle tidal flat(BM)	BM1	16	3.20	16	3.20
		BM2	20	4.00	16	3.20
		BM3	16	3.20	16	3.20
	低潮滩 Low tidal flat(BL)	BL1	12	2.40	9	1.80
		BL2	11	2.20	7	1.40
		BL3	7	1.40	7	1.40
西村港(C) Xicungang	高潮滩 High tidal flat(CH)	CH1	14	2.80	7	1.40
		CH2	21	4.20	12	2.40
		CH3	9	1.80	13	2.60
	中潮滩 Middle tidal flat(CM)	CM1	16	3.20	8	1.60
		CM2	20	4.00	13	2.60
		CM3	7	1.40	6	1.20
	低潮滩 Low tidal flat(CL)	CL1	16	3.20	9	1.80
		CL2	19	3.80	13	2.60
		CL3	9	1.80	7	1.40

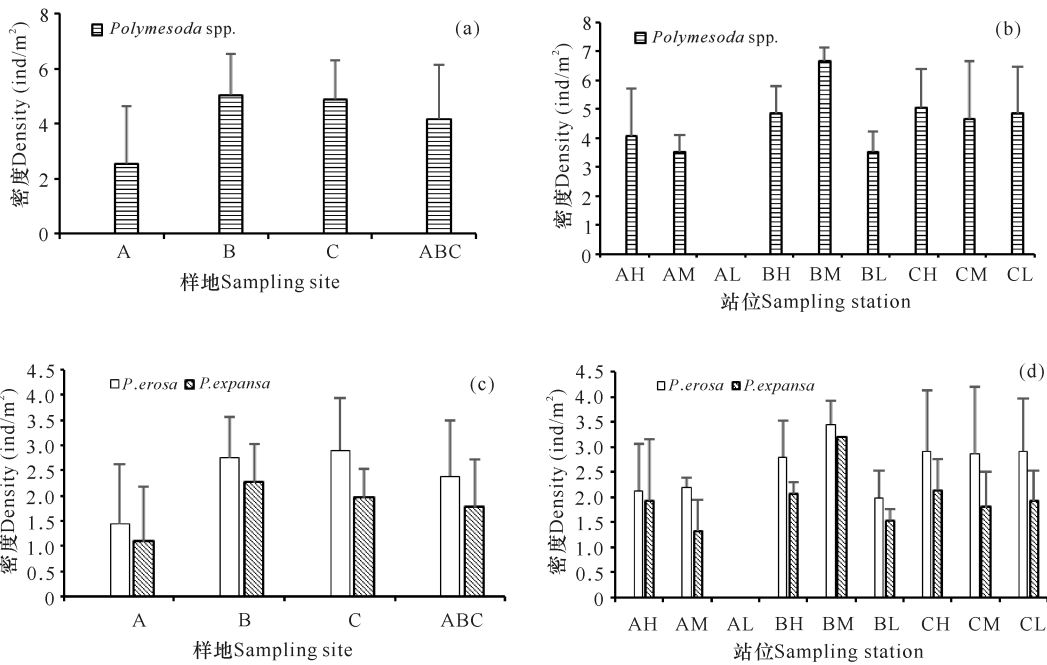


图 3 北海城市红树林红树蚬属贝类分布密度

Fig. 3 Density of *Polymesoda* spp. in mangroves of Beihai City

2.4 红树蚬属贝类个体壳尺性状比例

壳长/壳高比值,红树蚬为 1.02~1.33,平均为 1.12;歪红树蚬为 1.00~1.26,平均为 1.13;两个物种间、不同站位间以及不同壳长组别间均无显著差异 ($P > 0.05$)(图 5a、b)。壳长/壳宽比值,红树蚬为 1.61~4.15,平均为 2.34;歪红树蚬为 1.67~3.83,平均为 2.38;样地 C 高潮滩站位(CH)的红树蚬和歪

红树蚬壳长宽比均最高,样地 A 高潮滩站位(AH)的红树蚬和歪红树蚬壳长宽比均最低(图 5c);随着壳长的增大,壳长宽比持续降低;红树蚬壳长 50 mm 以下的各组,壳长宽比明显高于壳长 50 mm 以上的各组 ($P < 0.05$);歪红树蚬壳长 55 mm 以下的各组,壳长宽比明显高于壳长 55 mm 以上的各组 ($P < 0.05$)(图 5d)。

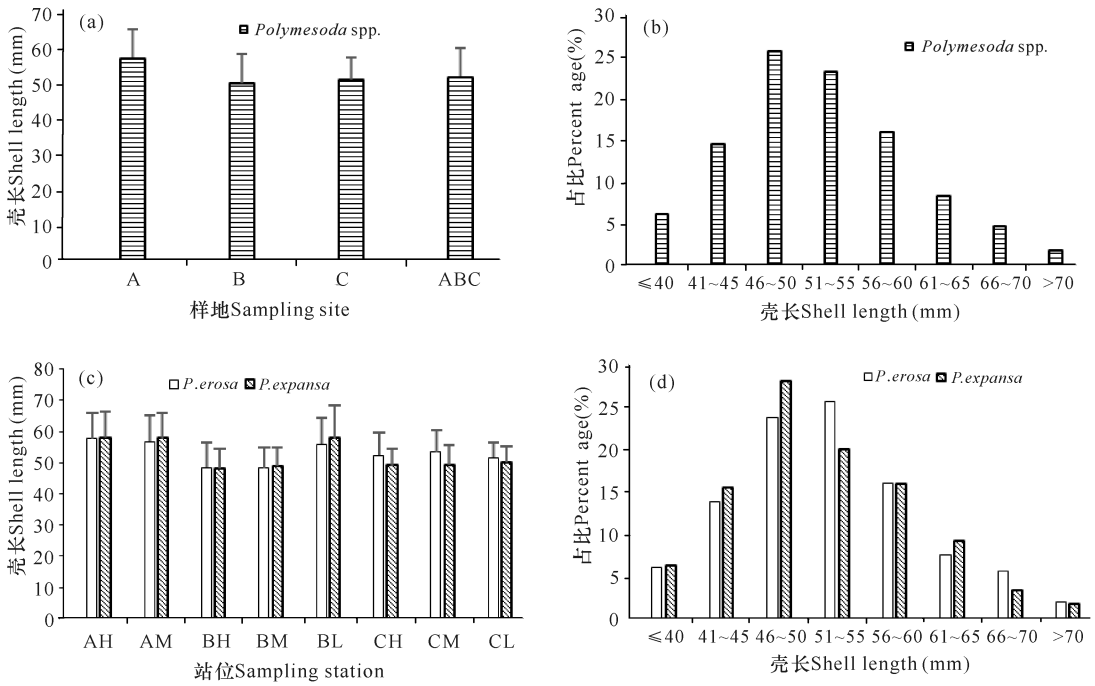


图 4 北海城市红树林红树蚬属贝类个体大小分布

Fig. 4 Size distribution of *Polymesoda* spp. in mangroves of Beihai City

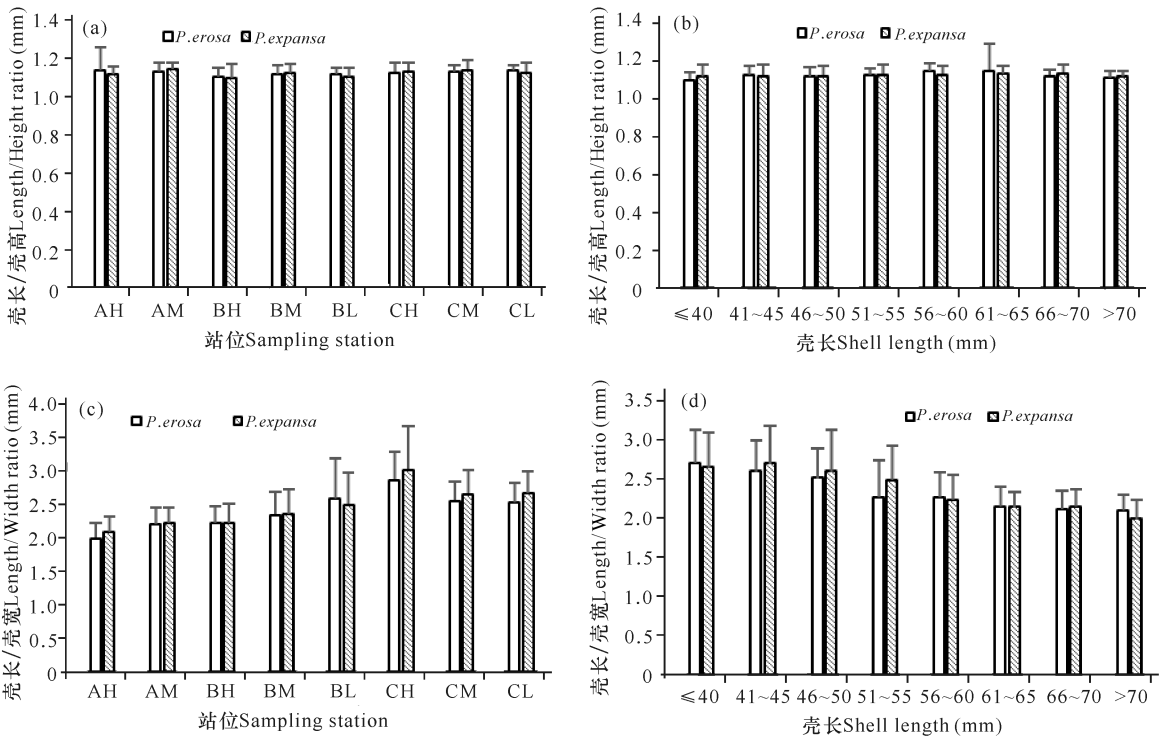


图 5 北海城市红树林红树蚬属贝类壳尺比例

Fig. 5 Biometric ratio of *Polymesoda* spp. in mangroves of Beihai City

3 讨论

3.1 分布密度

本研究中红树蚬和歪红树蚬的平均分布密度分别是 2.37 ind/m² (1.44~2.91 ind/m²) 和 1.77 ind/m² (1.09~2.27 ind/m²), 远高于马来西亚马鲁都湾 (Marudu Bay) 红树林 (红树蚬 0.05~0.28 ind/m², 歪红树蚬 0.01~0.04 ind/m²)^[15] 和印度尼西亚 Li-long River 河口红树林 (歪红树蚬 0.44~1.66 ind/m²)^[16], 但低于印度卓若岛 (Chorao Island) 红树林

广西科学 2018 年 12 月 第 25 卷第 6 期

(红树蚬 $7\sim 12 \text{ ind/m}^2$)^[17],表明北海城市红树林中的红树蚬属贝类资源较丰富。

沉积物类型是影响海洋底栖动物分布的关键因素之一^[18-19]。在印度卓若岛(Chorao Island)红树林区,粉砂含量高的样地红树蚬分布密度比粉砂含量低的样地高^[17];在马来西亚马鲁都湾(Marudu Bay)红树林中,歪红树蚬只在粉砂含量大于80%的样地有分布^[15]。本研究结果却几乎相反,样地B粉砂含量最低,但红树蚬属贝类的分布密度却最高;样地A低潮滩站位(AL)粉砂含量最高(77.8%),但无红树蚬属贝类分布;而红树蚬和歪红树蚬分布密度均最高的样地B中潮滩站位(BM),粉砂含量仅29.5%。红树蚬属贝类在繁殖生长过程中均经历了浮游幼体阶段,浮游幼体随潮流在海区扩散,当浮游幼体完成变态过程成为幼贝时,即下沉定居埋栖于滩涂。潮流带来了定居的红树蚬属贝类幼贝,同时也带来了泥砂沉积,不同的研究样地所表现出的不一样的红树蚬属贝类分布密度与沉积物粉砂含量的相关性,也许是潮流的作用结果。

红树蚬成贝主要分布在红树林高潮滩区域,分布密度沿退潮方向递减^[10,17,20-21],而幼贝(定居阶段,壳长 $< 3 \text{ mm}$)和稚贝(早期生长阶段,壳长 $3\sim 30 \text{ mm}$)却正好相反,表现为沿退潮方向递增^[17],说明定居后生长过程中的死亡率是决定其成贝分布的决定性因素,低潮滩死亡率高而高潮滩死亡率低。本研究中样地A成贝分布密度与文献报道的较为一致,样地B表现为中潮滩 $>$ 高潮滩 $>$ 低潮滩,而样地C高中低潮滩无显著差异。分析3个样地高中低潮滩站位间的环境条件差异,被潮水浸淹时间的长短差异比较明显:样地A红树林林带较宽,被潮水浸淹时间长度表现为低潮滩 $>$ 中潮滩 $>$ 高潮滩;样地B红树林林带较窄,中潮滩是凸起的沙丘,被潮水浸淹时间长度表现为低潮滩 $>$ 高潮滩 $>$ 中潮滩;样地C林带最窄,仅110 m左右,滩涂平坦,高中低潮滩被潮水浸淹时间长度几乎无差异。在同一样地中,被潮水浸淹时间越长的潮滩,成贝分布密度越低,可能是随潮水来去的天敌捕食幼稚贝所造成的。同一样地中,滩涂高程差异,被潮水浸淹的时间长度不同,幼稚贝被天敌捕食的几率不同,可能是导致高中低潮滩成贝分布密度差异的主要原因。

3.2 个体大小及壳尺性状

本研究中不同壳长的个体数呈钟形分布,这与马来西亚马鲁都湾的红树蚬属贝类群体壳长分布特征一致。本研究中,壳长 $46\sim 55 \text{ mm}$ 的个体数最多,最大壳长 76.4 mm ;在马鲁都湾,壳长 $55\sim 70 \text{ mm}$ 的

个体数最多,最大壳长 89 mm ^[15];在菲律宾 Iwahig River 河口,红树蚬最大壳长 102 mm ,1龄贝即可生长至壳长 70 mm ^[12]。北海的红树蚬繁殖期从6月延续到11月^[11],本研究的采样时间是 $10\sim 11$ 月,壳长 $46\sim 55 \text{ mm}$ 的个体年龄应该为 $1\sim 1.5$ 龄。相对于东南亚,北海的红树蚬属贝类个体相对较小,可能是温度相对较低导致的生长速度较慢。本研究中红树蚬和歪红树蚬占比最大的壳长组别分别是 $51\sim 55 \text{ mm}$ 组和 $46\sim 50 \text{ mm}$ 组,假定二者繁殖周期一致的话,可以推测红树蚬比歪红树蚬生长速度快,这与 Argente 等^[22]对菲律宾 Loay-Loboc River 河口红树林中红树蚬属种群的研究结果一致。

本研究中,壳长/壳高比值在2个物种、不同样地站位及壳长组别间均无显著差异,但不同壳长组别间的壳长/壳宽比值却表现出一定的规律。随着壳长的增大,壳长/壳宽比值持续降低,红树蚬在壳长 $46\sim 50 \text{ mm}$ 组处出现拐点,壳长 50 mm 及以下各组的壳长/壳宽比值显著高于壳长 50 mm 以上各组;歪红树蚬的拐点出现在 $51\sim 55 \text{ mm}$ 组,壳长 55 mm 及以下各组的壳长/壳宽比值显著高于壳长 55 mm 以上各组。红树蚬壳长达到 $35\sim 46 \text{ mm}$ 开始性成熟^[2,23-24],不同地域有一定的差异。依据红树蚬和歪红树蚬壳长与壳长/壳宽比值关系中拐点的存在,结合红树蚬开始达到性成熟的壳长,推测红树蚬和歪红树蚬性成熟后壳宽加速生长,歪红树蚬开始达到性成熟的壳长较红树蚬大。

4 结论

北海城市红树林中红树蚬属贝类资源量相对丰富,个体相对较小。平均分布密度为 4.14 ind/m^2 ,壳长为 $34.1\sim 76.4 \text{ mm}$,平均长 52.1 mm ;不同壳长的个体数占总个体数的比例呈“钟”形分布,壳长 $46\sim 50 \text{ mm}$ 的个体数最多。有红树蚬和歪红树蚬2种,平均分布密度分别为 2.37 ind/m^2 和 1.77 ind/m^2 ,平均壳长分别为 52.4 mm 和 51.6 mm ,壳长 $51\sim 55 \text{ mm}$ 的红树蚬和壳长 $46\sim 50 \text{ mm}$ 的歪红树蚬个体数分别占红树蚬和歪红树蚬个体总数的比例最高。随着壳长的增大,壳长/壳高比值无显著变化,壳长/壳宽比值持续降低。红树蚬和歪红树蚬壳长分别达到 50 mm 和 55 mm 后,壳长/壳宽比值显著降低。红树蚬的生长速度比歪红树蚬快,二者性成熟后壳宽均加速生长。3个样地间沉积物粉砂含量差异显著,粉砂含量高的样地红树蚬属贝类分布密度低。潮流和滩涂高程可能是红树蚬属贝类成贝分布密度的决定性因素。潮流带来了定居的红树蚬属贝类幼贝,同时

也带来了泥砂沉积,成贝分布密度与沉积物粒度的相关性可能是潮流的影响结果:高程低的潮滩,被潮水浸淹时间长,成贝分布密度低。

参考文献:

- [1] CARPENTER K E, NIEM V H. The living marine resources of the western central Pacific[M]. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1998.
- [2] CLEMENTE S. Ecology and population dynamics of the mangrove clam *Polymesoda erosa* (Solander, 1876) in the mangrove ecosystem[D]. Dona-Paula: National Institute of Oceanography, 2007.
- [3] MORTON B. A review of *Polymesoda* (*Geloina*) Gray 1842 (Bivalvia: Corbiculacea) from Indo-Pacific mangroves[J]. Asian Marine Biology, 1984, 1: 77-86.
- [4] 周浩郎, 张俊杰, 邢永泽, 等. 红树蚶软体部营养成分分析与评价[J]. 南方农业学报, 2015, 46(2): 308-312. ZHOU H L, ZHANG J J, XING Y Z, et al. Analysis and evaluation of nutritive composition in the soft part of mangrove clam, *Polymesoda erosa* (Solander 1768)[J]. Journal of Southern Agriculture, 2015, 46(2): 308-312.
- [5] CHATTERJI A, ANSARI Z A, INGOLE B S, et al. Indian marine bivalves: Potential source of antiviral drugs[J]. Current Science, 2002, 82(10): 1279-1282.
- [6] YAP C K, EDWARD F B, TAN S G. Concentrations of heavy metals in different tissues of the bivalve *Polymesoda erosa*: Its potentials as a biomonitor and food safety concern[J]. Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science, 2014, 37(1): 19-38.
- [7] ONG M C, KAMARUZAMAN M I, CHUEN Y J, et al. Metals contamination using *Polymesoda expansa* (marsh clam) as bio-indicator in Kelantan river, Malaysia[J]. Malaysian Journal of Analytical Sciences, 2017, 21(3): 597-604.
- [8] 邢永泽, 农莹, 陆宇哲, 等. 红树蚶体内氧化逆境标志物对 SCCPs 暴露的响应[J]. 中国环境科学, 2017, 37(10): 3962-3971. XING Y Z, NONG Y, LU Y Z, et al. Response characteristics of oxidative stress biomarkers of *Polymesoda erosa* to exposure of SCCPs[J]. China Environmental Science, 2017, 37(10): 3962-3971.
- [9] 农莹, 杨明柳, 邢永泽, 等. 红树蚶与歪红树蚶形态差异分析[J]. 广西科学院学报, 2015, 31(4): 268-272. NONG Y, YANG M L, XING Y Z, et al. Analysis on the morphological difference between *Polymesoda erosa* and *Polymesoda expansa* [J]. Journal of Guangxi Academy of Sciences, 2015, 31(4): 268-272.
- [10] 周浩郎, 张俊杰, 邢永泽, 等. 广西红树蚶的分布特征及广西科学 2018 年 12 月 第 25 卷第 6 期
- 影响因素分析[J]. 广西科学, 2014, 21(2): 147-152. ZHOU H L, ZHANG J J, XING Y Z, et al. Characteristics of distribution and influential factors of mangrove clam, *Polymesoda erosa* (Solander 1768), in Guangxi [J]. Guangxi Sciences, 2014, 21(2): 147-152.
- [11] 周浩郎, 张俊杰, 杨明柳, 等. 廉州湾红树蚶的繁殖生物学研究[J]. 海洋科学, 2014, 38(12): 34-39. ZHOU H L, ZHANG J J, YANG M L, et al. The reproductive biology of the mangrove clam *Polymesoda erosa* (Solander 1768) in Lianzhou Bay[J]. Marine Sciences, 2014, 38(12): 34-39.
- [12] DOLOROSA R G, DANGAN-GALON F. Population dynamics of the mangrove clam *Polymesoda erosa* (Bivalvia: Corbiculidae) in Iwahig, Palawan, Philippines [J]. International Journal of Fauna and Biological Studies, 2014, 1 (6): 11-15.
- [13] 李家彪, 柯长志, 康寿岭, 等. 海洋调查规范第 8 部分 海洋地质地球物理调查: GB/T 12763. 8—2007[S]. 北京: 中国标准出版社, 2007. LI J B, KE C Z, KANG S L, et al. Specifications for oceanographic survey, Part 8: Marine geology and geophysics survey: GB/T 12763. 8—2007[S]. Beijing: Standards Press of China, 2007.
- [14] 国家海洋标准计量中心. 红树林生态监测技术规范: HY/T 081—2005[S]. 北京: 中国标准出版社, 2005. National Center of Ocean Standards and Metrology. Technical specification for eco-monitoring of mangrove ecosystem: HY/T 081—2005[S]. Beijing: Standards Press of China, 2005.
- [15] RANSANGAN J, SOONT S. Occurrence and distribution of marsh clam, *Polymesoda* spp. in Marudu Bay, Sabah, Malaysia[J]. Open Journal of Marine Science, 2018, 8: 314-322.
- [16] YOSUA A P, EFRIVELDI, SIREGAR S H. Abundance, distribution pattern and sex ratio of kerang lokan (*Polymesoda expansa*) in mangrove ecosystem of Li-long River Estuary, Bantan District, Bengkalis Regency [J]. Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Perikanan dan Ilmu Kelautan, 2016, 3 (1): .
- [17] CLEMENTE S, INGOLE B. Recruitment of mud clam *Polymesoda erosa* (Solander, 1876) in a mangrove habitat of Choraioisland, Goa[J]. Brazilian Journal of Oceanography, 2011, 59(2): 153-162.
- [18] HUXHAM M, RICHARDS M. Can postlarval bivalves select sediment type during settlement? A field test with *Macoma balthica* (L.) and *Cerastoderma edule* (L.) [J]. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 2003, 288(2): 279-293.
- [19] HOEY G V, DEGRAER S, VINCX M. Macrobenthic

community structure of soft-bottom sediments at the belgian continental shelf [J]. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 2004, 59(4): 599-613.

- [20] INGOLE B S, NAIK S, FURTDOR, et al. Population characteristics of the mangrove clam *Polymesoda (Geloina) erosa* (Solander, 1786) in the Chorao mangroves, Goa [C]. ICAR, Old Goa; National Conference on Coastal Agriculture, 2002 (6/7): 211-212.
- [21] INGOLE B S, KUMARI L K, ANSARI Z A, et al. New record of mangrove clam *Geloina aerosa* (Solander, 1786) from the west coast of India [J]. Journal of the Bombay Natural History Society, 1994, 91: 338-339.
- [22] ARGENTE F A T, ILANO A S. Population dynamics of mud clam *Polymesoda expansa* (Mousson 1849) (Bivalvia Corbiculidae) in Loay-Loboc River, Bohol, Philippines. A poster presented during the 45th annual

FIFMS Convention, October 16-18, 2013, Legend Hotel, Palawan, 2013.

- [23] MORTON B. The reproductive strategy of the mangrove bivalve *Polymesoda (Geloina) erosa* (Bivalvia: Corbiculoidea) in Hong Kong [J]. Malacological Review, 1985, 18(1/2): 83-90.
- [24] JARERNPORNIPAT A, THEPVORASUK V. Population structure and maturity of mud clam (*Polymesoda erosa*) in mangrove forest along Bandon Bay, Thailand. in 3rd International Fisheries Symposium, Eastern Convention Center, Ambassador City Jomtien, Pattaya, Thailand, 2013.

(责任编辑:米慧芝)

《广西科学》2017 年度优秀论文奖

为了鼓励优秀作者,本刊每年年末将对上一年发表在《广西科学》的论文进行回溯和评估。今年,编辑部从 2017 年度我刊发表的论文中,根据中国知网 CNKI 数据库的被引频次和下载量,经过统计各项数据提交主编核定,评选出 6 篇优秀论文,授予 2017 年度《广西科学》“优秀论文奖”,其中一等奖 1 篇,二等奖 2 篇,三等奖 3 篇。获奖作者将获得编辑部颁发的获奖证书和精美礼品各一份。今后,凡以下获奖名单中的作者再向本刊投稿时附上此证书,可享受优先出版和双倍稿酬的待遇。

祝贺各位获奖作者!感谢广大读者和作者对我刊的支持与厚爱!

获奖名单:

获奖等级	论文题目	作者姓名	第一单位
一等奖	基于深层卷积网络的单幅图像超分辨率重建模型	龙法宁,朱晓姝,胡春娇	玉林师范学院计算机科学与工程学院
二等奖	基于遥感影像的红树林虫害监测模型	曹庆先	广西海洋研究院
二等奖	不同经营措施对桉树人工林植物多样性的影响	马倩,周晓果,梁宏温,温远光,郭晋川,杨健基	广西大学林学院
三等奖	黄嘌呤氧化酶的研究进展及其发展前景	王成华,邢新会	广西大学轻工与食品工程学院
三等奖	1995 年—2015 年广西海岸带养殖用地的时空分布	蒙静,华瑾,张建兵,卢远	广西师范学院
三等奖	不同石漠化治理模式的造林保存率及幼林生长分析	周晓果,李隽宜,朱宏光,温远光,梁宏温,尤业明,严理	广西大学林学院