

胶州湾辛岛潮间带大型底栖动物生态学调查

张宝琳, 王洪法, 李宝泉, 王永强, 王金宝, 李新正

(中国科学院 海洋研究所, 山东 青岛 266071)

摘要: 利用 2003 年 8 月至 2004 年 5 月(夏、秋、冬、春季)4 个季度月在胶州湾辛岛潮间带的 3 个不同潮区的调查资料进行分析。结果共获得大型底栖动物 43 种, 其中低潮区出现 27 种, 中潮区和高潮区 20 种和 19 种, 有 6 种属于 3 个潮区共有种。大型底栖动物总平均栖息密度为 $102.5 \text{ 个}/\text{m}^2$, 5 月最高, 为 $144.67 \text{ 个}/\text{m}^2$, 2 月最低, 为 $52.66 \text{ 个}/\text{m}^2$; 总平均生物量为 $60.01 \text{ g}/\text{m}^2$, 11 月最高, 为 $102.99 \text{ g}/\text{m}^2$, 2 月最低, 仅为 $11.87 \text{ g}/\text{m}^2$ 。本区大型底栖动物的栖息密度和生物量有明显的季节变化。

关键词: 潮间带; 大型底栖动物; 生态学研究; 胶州湾

中图分类号: Q14 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000 - 3096 (2007) 01-0060-05

辛岛位于胶州湾南部, 海滩宽度小, 沉积物类型为砂, 间有细沙、砾石或粉沙、淤泥, 且高潮区附近有沿岸沙堤发育, 但沙堤与开阔海岸相比规模较小^[1]。由于具有这种特殊的小生境, 在此栖息的大型底栖动物种类的丰度和组成与其它岸相的群落特征有些差异^[2-4]。

中国对胶州湾潮间带的生态调查研究开展比较早, 始于 20 世纪 30 年代^[5], 之后有黄海潮间带调查^[6]、沧口潮间带连续 17 个月的生态调查^[7]等, 全国海岸带和海涂资源综合调查时也对胶州湾潮间带大型底栖动物进行过调查。这些生态调查都取得了较好成果, 为这次调查提供了参考资料。

近年来随着人类活动对生态环境影响的日益加剧, 直接导致了潮间带大型底栖动物群落结构的变化。因此, 及时查清潮间带不同岸相水域的大型底栖动物现状, 对于保护、开发和利用潮间带海洋生物资源提供科学依据就显得极为重要。本次对胶州湾潮间带的生态调查, 我们根据不同的生态岸相分别在红石崖、女姑口、薛家岛的辛岛湾各设立 3 个断面, 以便了解栖息在胶州湾潮间带不同底质沙、泥沙、软泥内大型底栖动物的生物组成、分布和季节变化等状况^[8]。关于胶州湾砂、泥沙和软泥岸相潮间带大型底栖生物的生态学比较研究参见李新正等(2006)^[8]。本研究为辛岛潮间带的调查结果。

1 材料和方法

所用材料为 2003 年 8 月、11 月和 2004 年 2 月、5 月的 4 个季度月(夏、秋、冬、春季)在辛岛潮间带采集获得。调查取样方法为在胶州湾辛岛潮间带的中部自南向北设一条纵断面, 从高潮的基准面下退 15 m 至低潮区附近, 用 GPS 定位仪定位, 等距离设 3 个站(高、中、低潮区分别表示为 X1, X2, X3; 3 个站位的底质组成见图 1)。每站用 0.25 m^2 的取样框重复取样 2 次(取样深度 30 cm), 同时在定量取样站附近采集定性标本作参考。用 1.0 mm 孔径的样品筛冲洗泥样。将获得的样品用 75% 的酒精固定后带回实验室, 随后对所获样品经种类鉴定, 然后用吸水纸吸去表面水分, 经个体计数、称质量(精度为 0.001 g 的电子天平), 计算其生物量和栖息密度。

收稿日期: 2005-10-08; 修回日期: 2006-08-10

基金项目: 中国科学院知识创新资助项目(KZCX3-SW-214);

山东省科学技术发展计划资助项目(031070119)

作者简介: 张宝琳(1936-), 男, 山东潍坊人, 高级工程师, 从事海洋底栖生物生态学研究; 李新正, 通讯作者, E-mail:

lixzh@ms.qdio.ac.cn

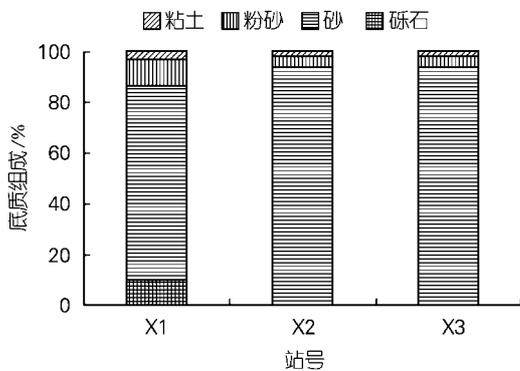


图1 胶州湾辛岛潮间带高、中、低潮区取样站位底质组成

Fig. 1 The composition of substratum of sampling stations in Xindao

2 结果与讨论

2.1 种类组成和优势种

如表 1 所示，本次调查共采获大型底栖动物 43

表 1 辛岛潮间带大型底栖动物的种名录及分布

Tab. 1 Species list of macrobenthos in the intertidal zone of Xindao

动物类别	动物科名		动物种名		分布情况		
	中文名	拉丁名	中文名	拉丁名	X1	X2	X3
多毛类	叶须虫科	Phyllodoceidae	乳突半突虫	<i>Anaitides papillosa</i>	-	-	+
多毛类	海蠕虫科	Ophelliidae	中型阿曼吉虫	<i>Armandia intermedia</i>	+	+	+
多毛类	丝鳃虫科	Cirratulidae	须鳃虫	<i>Cirriformia tentaculata</i>	+	-	-
多毛类	欧努菲虫科	Onuphidae	智利巢沙蚕	<i>Diopatra chiliensis</i>	+	+	-
多毛类	吻沙蚕科	Glyceridae	长吻沙蚕	<i>Glycera chirori</i>	+	+	+
多毛类	锥头虫科	Orbiniidae	长锥虫	<i>Haploscoloplos elongatus</i>	+	+	-
多毛类	齿吻沙蚕科	Nephtyidae	无疣齿蚕	<i>Inermonephtys inermis</i>	-	+	+
多毛类	海稚虫科	Spionidae	后指虫	<i>Laonice cirrata</i>	-	-	+
多毛类	索沙蚕科	Lumbrineridae	四索沙蚕	<i>Lumbrineris tetraura</i>	-	+	+
多毛类	矾沙蚕科	Eunicidae	岩虫	<i>Marphysa sanguinea</i>	+	-	-
多毛类	沙蚕科	Nereidae	日本刺沙蚕	<i>Neanthes japonica</i>	+	+	-
多毛类	齿吻沙蚕科	Nephtyidae	寡鳃齿吻沙蚕	<i>Nephtys oligobranchia</i>	-	-	+
多毛类	沙蚕科	Nereidae	宽叶沙蚕	<i>Nereis grubei</i>	+	-	-
多毛类	沙蚕科	Nereidae	双齿围沙蚕	<i>Perinereis aibuhitensis</i>	+	-	-
多毛类	丝鳃虫科	Cirratulidae	多丝独毛虫	<i>Tharyx multifilis</i>	-	-	+
棘皮动物	锚参科	Synaptidae	棘刺锚参	<i>Protankyra bidentata</i>	-	-	+

种，其中 27 种出现在低潮区，高潮区和中潮区分别出现了 19 种和 20 种，3 个区共有种仅有 6 种，即长吻沙蚕、中型阿曼吉虫、四角蛤蜊、秀丽织纹螺、菲律宾蛤仔和托氏蠕螺。

在 43 种大型底栖动物中，多毛类 12 科 15 种，占 35%。软体动物 9 科 15 种，占 35%，甲壳动物 8 科 11 种，占 26%，棘皮动物和腔肠动物各 1 科 1 种，各占 2%。

该潮间带的优势种：多毛类动物为长吻沙蚕、四索沙蚕、无疣齿蚕；软体动物为托氏蠕螺、秀丽织纹螺和四角蛤蜊；甲壳动物为日本大眼蟹；腔肠动物为海仙人掌。

2.2 栖息密度

如表 2 所示，本调查区大型底栖动物总栖息密度为 102.5 个/m²，其中软体动物为 46.17 个/m²，占 45.04%；多毛类为 45.50 个/m²，占 44.39%；甲壳动物为 9 个/m²，占 8.78%；棘皮动物为 0.33 个/m²，占 0.33%；其它类群为 1.5 个/m²，占 1.46%。

表 1 (续)

动物类别	动物科名		动物种名		分布情况		
	中文名	拉丁名	中文名	拉丁名	X1	X2	X3
甲壳动物	针尾涟虫科	Diastylidae	三叶针尾涟虫	<i>Diastylis tricincta</i>	-	-	+
甲壳动物	方蟹科	Grapsidae	绒毛近方蟹	<i>Hemigrapsus penicillatus</i>	+	-	-
甲壳动物	方蟹科	Grapsidae	肉球近方蟹	<i>Hemigrapsus sanguineus</i>	-	+	+
甲壳动物	方蟹科	Grapsidae	近方蟹	<i>Hemigrapsus</i> sp.	+	-	-
甲壳动物	沙蟹科	Ocypodidae	宽身大眼蟹	<i>Macrophthalmus dilatatum</i>	+	+	-
甲壳动物	沙蟹科	Ocypodidae	日本大眼蟹	<i>Macrophthalmus japonicus</i>	+	+	-
甲壳动物	馒头蟹科	Calappidae	红线黎明蟹	<i>Matuta planipes</i>	-	+	-
甲壳动物	马尔他钩虾科	Melitidae	朝鲜马尔他钩虾	<i>Melita koreana</i>	-	-	+
甲壳动物	合眼钩虾科	Oedicerotidae	朝鲜独眼钩虾	<i>Monoculodes koreanus</i>	-	+	+
甲壳动物	长眼虾科	Ogyrididae	东方长眼虾	<i>Ogyrides orientalis</i>	-	-	+
甲壳动物	玉蟹科	Leucosiidae	豆形拳蟹	<i>Philysa pisum</i>	+	-	-
腔肠动物	棒海蛰科	Veretillidae	海仙人掌	<i>Cavernularia</i> sp.	-	+	+
软体动物	汇螺科	Potamodidae	古氏滩栖螺	<i>Batillaria cumingi</i>	+	-	+
软体动物	帘蛤科	Veneridae	日本镜蛤	<i>Dosinia japonica</i>	-	-	+
软体动物	帘蛤科	Veneridae	镜蛤	<i>Dosinia</i> sp.	-	-	+
软体动物	光螺科	Melaneliidae	马丽亚光螺	<i>Eulima maria</i>	-	-	+
软体动物	滨螺科	Littorinidae	短滨螺	<i>Littorina brevicula</i>	-	+	-
软体动物	蛤蜊科	Mactridae	中国蛤蜊	<i>Mactra chinensis</i>	-	-	+
软体动物	蛤蜊科	Mactridae	四角蛤蜊	<i>Mactra veneriformis</i>	+	+	+
软体动物	帘蛤科	Veneridae	文蛤	<i>Meretrix meretrix</i>	-	+	-
软体动物	织纹螺科	Nassariidae	秀丽织纹螺	<i>Nassarius festivus</i>	+	+	+
软体动物	织纹螺科	Nassariidae	红带织纹螺	<i>Nassarius succinctus</i>	-	-	+
软体动物	片鳃科	Arminidae	半侧片鳃海牛	<i>Pleurophyllidiopsis</i> sp.	-	-	+
软体动物	帘蛤科	Veneridae	菲律宾蛤仔	<i>Ruditapes philippinarum</i>	+	+	+
软体动物	竹蛏科	Solenidae	薄荚蛏	<i>Siliqua pulchella</i>	-	-	+
软体动物	竹蛏科	Solenidae	长竹蛏	<i>Solen strictus</i>	-	+	-
软体动物	马蹄螺科	Trochidae	托氏鬍螺	<i>Umbonium thosasi</i>	+	+	+

注：+ 表示在该站出现；- 表示在该站未出现

栖息密度的季节变化显著(表 2)，春季(5月)平均栖息密度为 144.67 个/m²，其次是秋季(11月)为 138.67 个/m²，夏季(8月)为 74 个/m²，冬季(2月)最低仅为 52.66 个/m²。5月 X2 站的多毛类中型阿曼吉虫为 142 个/m²，是栖息密度的最大贡献者。另外 11月 X1 站软体动物的托氏鬍螺和多毛类的须鳃虫的栖息密度也分别达到 76 和 58 个/m²，都是栖息密度的较大贡献者。

各类群的总栖息密度季节性变化趋势也有差异(图 2)。多毛类 2 月的栖息密度高于 8 月和 11 月，其原因是 X2 站出现了较大栖息密度的中型阿曼吉虫(142 个/m²)，使其栖息密度大幅提高。

2.3 生物量

表 2 表示了辛岛潮间带各季度月平均生物量情况，总生物量为 60.01g/m²，其中软体动物为 43.62 g/m²，占 72.69%；多毛类为 5.01 g/m²，占 8.35%；甲壳动

表 2 辛岛潮间带大型底栖动物各类群平均栖息密度和平均生物量变化

Tab. 2 The average density and macrobiomass of benthos in the intertidal zone of Xindao

时间 (年 - 月)	栖息密度 (个/m ²)					平均 密度	生物量 (g/m ²)					平均 生物量
	多毛类	软体 动物	甲壳 动物	棘皮 动物	其它 类群		多毛 类	软体 动物	甲壳 动物	棘皮 动物	其它 类群	
2003-08	15.33	51.33	4.67	0	2.67	74.00	2.49	65.05	2.20	0	15.93	85.67
2003-11	36.00	94.00	5.33	0.67	2.67	138.67	6.60	75.07	6.73	2.00	12.60	102.99
2004-02	41.33	9.33	1.33	0.67	0	52.66	6.61	4.84	0.09	0.33	0	11.87
2004-05	89.33	30.00	24.6	0	0.67	144.67	4.35	29.52	3.02	0	2.60	39.49
平均	45.50	46.17	9.00	0.33	1.50	102.50	5.01	43.62	3.01	0.58	7.78	60.01
%	44.39	45.04	8.78	0.33	1.46		8.35	72.69	5.02	0.97	12.97	

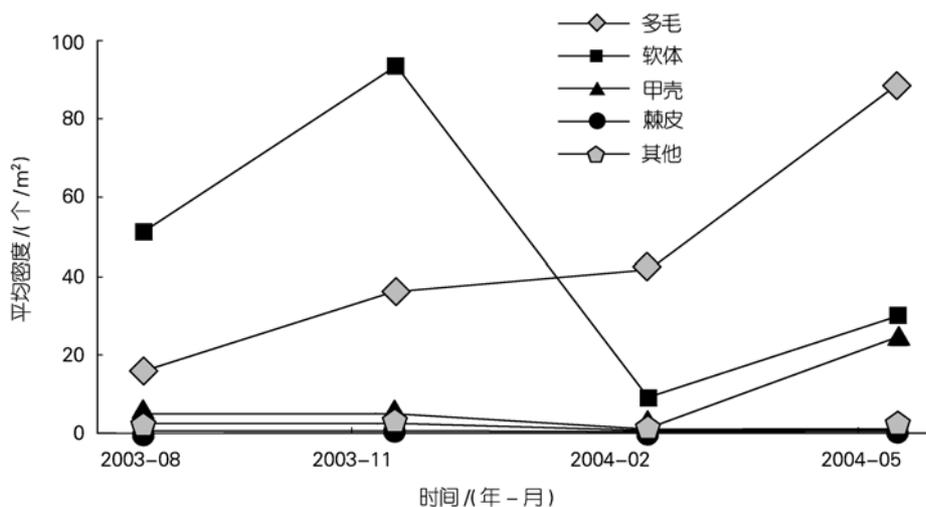


图 2 辛岛潮间带大型底栖动物平均栖息密度四季变化

Fig. 2 The average density of macrobenthos in the four seasons from the intertidal zone of Xindao

物 3.01 g/m², 占 5.02%; 棘皮动物最低, 只有 0.58 g/m², 占 0.97%; 其它类群 7.78g/m², 占 12.97%。

生物量季节变化明显, 11 月生物量最高, 为 102.99g/m², 居第一位, 8 月次之, 为 85.67g/m², 5 月为 39.49g/m², 2 月最低, 只有 11.87g/m²。从图 3 可以看出, 生物量分布趋势与栖息密度基本相同。

本调查区的物种分布以低潮区种数最多, 但生物栖息密度和生物量却最低。原因是在高潮区和中潮区多次出现较多的托氏蝾螺、菲律宾蛤仔及多毛类的中阿曼吉虫等, 致使高潮区和中潮区的栖息密度和生物

量都较高。低潮区虽然有时也能采到这些优势种, 但数量很少, 对栖息密度组成的贡献不大。

致谢: 本研究受到项目组首席科学家孙松研究员、中国科学院胶州湾生态站和项目其他课题组的大力支持和协助, 标本由孙道元、任先秋、徐凤山、廖玉麟研究员做种类鉴定。于海燕、帅莲梅、李士玲、张昭、徐琰、安建梅、蒋维、韩庆喜等参加了部分取样考察, 在此一并致谢。

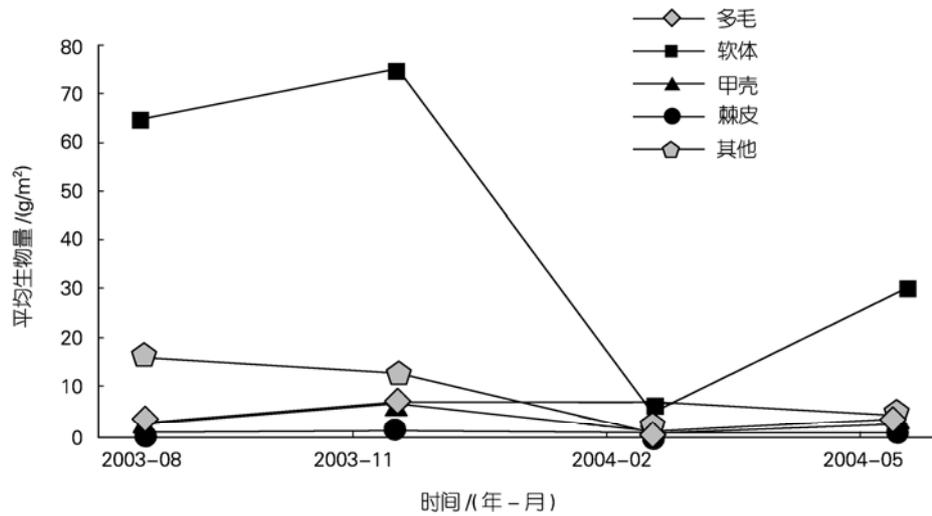


图3 辛岛潮间带大型底栖动物平均生物量四季变化

Fig. 3 The average biomass of macrobenthos in the four seasons from the intertidal zone of Xindao

参考文献:

[1] 李凡, 张铭汉, 宋怀龙. 沉积环境[A].刘瑞玉.胶州湾生态学和生物资源[C].北京:科学出版社, 1992.4-19.
 [2] 劲晓阳, 尤仲杰, 蔡如星, 等. 浙江省海岛潮间带生态学研究 II. 数量组成与分布[J]. 浙江海洋学院学报(自然科学版), 2001, 20(4): 279-286.
 [3] 庄树宏, 陈礼学. 烟台月亮湾岩岸潮间带底栖海藻群落结构的季节变化[J]. 青岛海洋大学学报, 2003, 33(5): 719-726.
 [4] 张永普, 应雪萍, 吴海龙, 等. 北麂列岛岩相潮间带大型底

栖动物群落的组成特征[J]. 海洋湖沼通报, 2000, 4: 26-33.
 [5] 张玺. 胶州湾海产动物采集团第一期采集报告[J]. 北研动物所丛刊, 1935, 11: 1-95.
 [6] 古丽亚诺娃, 刘瑞玉. 黄海潮间带生态学研究[J]. 中国科学院海洋研究所丛刊, 1958, 1(2): 1-43.
 [7] 庄启谦, 崔可铎. 胶州湾沧口潮间带生态学研究[A]. 中国科学院海洋研究所. 海洋科学集刊(22)[C]. 北京: 科学出版社, 1984. 79-95.
 [8] 李新正, 李宝泉, 王洪法, 等. 胶州湾潮间带大型底栖动物的群落生态[J]. 动物学报, 2006, 53(2): 612-618.

The ecology of the macrobenthic community in the intertidal zone of Xindao, Jiaozhou Bay

ZHANG Bao-lin, WANG Hong-fa, LI Bao-quan, WANG Yong-qiang, WANG Jin-bao, LI Xin-zheng

(Institute of Oceanology, the Chinese Academy of Sciences, Qingdao 266071, China)

Received: Oct., 8, 2005

Key words: intertidal zone; macrobenthos; ecology; Jiaozhou Bay

Abstract: Three sampling sites within intertidal zones of Xindao, Jiaozhou Bay, Shandong Peninsula, were set up to explore the community of macrobenthos during August 2003 to May 2004. Forty-three species were found in the intertidal zones, of which 27 distributed in low tidal zone (X3), 20 in medium tidal zone (X2) and 19 in high tidal zone (X1), and only 6 species are common in the three tidal zones. The total average density of benthos is 102.5 ind./m², the highest in May, 144.67 ind./m², the lowest in February, 52.66 ind./m²; while the total average biomass is 60.01g/m², the highest in November, 102.99 g/m², the lowest in February, 11.87 g/m². Meanwhile, the density and biomass are evidently different within four seasons. (本文编辑: 刘珊珊)