

宁波市第六届学术大会“绿色经济与海洋经济可持续发展”分会专栏

文章编号:1001-5132 (2010) 04-0001-05

# 象山港潮间带生物种类组成及数量分布

楼丹, 施慧雄, 焦海峰, 王扬才, 黄呈炜, 尤仲杰\*

(宁波市海洋与渔业研究院, 浙江 宁波 315012)

**摘要:** 分析了象山港潮间带生物的种类组成、数量分布和季节变化等特点. 结果表明: 该海域潮间带共有底栖生物 158 种, 以软体动物和甲壳类居多, 两者分别占总种类数的 41% 和 33%. 潮间带生物 2 年平均生物量为  $101.1 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ , 平均栖息密度为  $359.2 \text{ ind}\cdot\text{m}^{-2}$ . 各类群生物中, 平均生物量及栖息密度软体动物居首位. 潮间带生物季节变化特点为生物栖息密度春季最大, 生物量夏季最高. 与历史调查数据相比, 本次调查结果均低于以往, 表明沿港工业的发展和人类活动的影响导致潮间带生物群落结构的演替和数量的变化.

**关键词:** 潮间带生物; 种类组成; 数量分布; 象山港

中图分类号: Q145

文献标识码: A

象山港是宁波市增养殖基地, 三面环山, 岛礁众多, 岸线曲折, 具有优越的自然环境和丰富的海洋生物资源, 港区内渔业资源既与外海有连贯性, 又因其港湾发育纵深而具有特殊性. 滩涂面积  $171.53 \text{ km}^2$ , 比较集中地分布在铁港、黄墩港、西沪港内, 宽度为 200~1 000 m, 坡度为 8%~2%<sup>[1-2]</sup>. 近几年来, 城市港口建设和临海工业发展很快, 对海区的生态压力不断加大, 且海陆环境因子交替作用, 物质交换也复杂多变, 对潮间带生物群落结构的演替和变迁影响很大<sup>[3-4]</sup>. 笔者依据 2006~2009 年的调查资料, 分析了象山港潮间带生物的种类组成、数量分布及季节变化特征, 旨在为象山港海域

的环境修复和保护提供基础资料.

## 1 材料与方法

每年 1、4、7、10 月代表 4 个季度进行外业调查, 共设潮间带生物调查断面 6 条(图 1), 其中 2 家电厂温排水影响范围区各 1 条, 3 个内港各 1 条, 港口部 1 条. 调查方法按海洋调查规范进行, 在每个调查断面按高、中、低 3 个潮区设立取样站. 每一站位采集定量、定性标本.

软相断面的定量采样用  $50 \text{ cm}\times 50 \text{ cm}$  的正方形取样框取样, 先拾取框面上的生物, 再挖取泥沙至

收稿日期: 2010-06-10. 宁波大学学报(理工版)网址: <http://3xb.nbu.edu.cn>

基金项目: 宁波市科技计划重大项目(2006C100030).

第一作者: 楼丹(1963-), 男, 浙江宁波人, 高级工程师, 主要研究方向: 海洋生态. E-mail: loudan1963@hotmail.com

\*通讯作者: 尤仲杰(1958-), 男, 浙江宁波人, 研究员, 主要研究方向: 渔业环境保护及水域生态. E-mail: zuoyou@163.com

30cm 深处,用孔径 0.5 mm 的筛子筛洗,分离出其中的全部埋栖生物。

硬相(岩礁)断面的定量采样则用 25 cm×25 cm 的正方形取样框取样,先拾取框内自由生活的种类后,再剥取全部的附着生物。

定性采集方法是充分收集每断面各潮区周围各类栖息生物。样品用福尔马林固定后带回室内鉴定、分析。

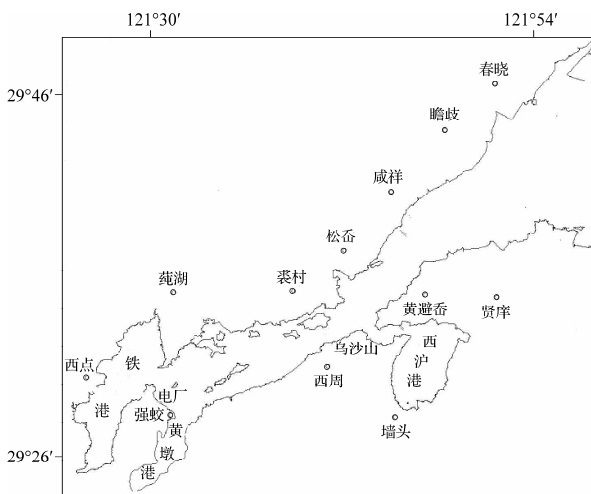


图 1 调查断面设置位置

## 2 结果

### 2.1 种类组成

本次调查共鉴定出潮间带生物 158 种<sup>[5-7]</sup>,以软体动物和甲壳动物出现的种类最多,分别为 65 种、52 种,占总种类数的 41%与 33%(表 1)。本海区潮间带生物多属沿岸广布种,也出现了少量的咸淡水种。

表 1 潮间带生物的种类组成

类群	藻类	腔肠动物	棘皮动物	多毛类	软体动物	甲壳动物	鱼类	其他	合计
种数/种	6	6	6	8	65	52	11	4	158
百分比/%	4	4	4	5	41	33	7	2	100

#### 2.1.1 不同生态类型的种类组成

本调查共有 2 种主要生态相类型,即硬相的岩礁生态相和软相的泥沙生态相。在 6 个断面中,港

口部的咸祥盘池山岛断面为岩礁生态相,其余 5 个断面为泥沙生态相,其中国华宁海电厂和大唐乌沙山电厂沿岸各 1 条,3 个内港各 1 条。

(1) 泥沙生态岸相。泥沙质潮间带滩涂较为平缓,断面较长,高潮区常有小径流注入,适盐性广的种类广为分布。优势种为软体动物的菲律宾蛤仔、凸壳肌蛤、黑芥麦蛤、排拟沼螺、珠带拟蟹守螺;甲壳类的弧边招潮、淡水泥蟹;绿藻类的浒苔。上述物种在象山港的内港区域栖息密度大,常密集成群。其他主要常见种有短滨螺、粗糙滨螺、白脊藤壶、僧帽牡蛎、四齿大额蟹、长足长方蟹、可口革囊星虫、多毛类的巢沙蚕、毛翼虫及棘皮动物的蛇尾、弹涂鱼。这些种类往往控制着种类组成的季节变化。

(2) 岩礁生态岸相。岩礁生态岸相的潮间带较为陡峭,断面长度相对较短,海岛断面受海浪冲刷明显。主要优势种有短滨螺、齿纹蜒螺等,在岛礁某些区域栖息密度大,常形成密集群。其他常见种有粗糙滨螺、史氏背尖贝、疣荔枝螺、甲虫螺、青蚶、僧帽牡蛎、海蟑螂、白脊藤壶、四齿大额蟹、寄居蟹、细雕刻肋海胆等。

#### 2.1.2 潮间带生物的垂直分布

(1) 高潮区。岩礁生态相种类较为单调,主要由短滨螺、粗糙滨螺、白脊藤壶、海蟑螂等组成,形成滨螺-藤壶群落。泥沙生态相主要为短滨螺、粗糙滨螺、四齿大额蟹、弧边招潮等。

(2) 中潮区。岩礁生态相以齿纹蜒螺、史氏背尖贝、疣荔枝螺、白脊藤壶、青蚶等种类组成,形成了齿纹蜒螺-青蚶群落,其栖息密度较高。其他种类有僧帽牡蛎、锈凹螺、甲虫螺等。泥沙生态相种类十分丰富,主要种类有珠带拟蟹守螺、排拟沼螺、凸壳肌蛤、渤海鸭嘴蛤、淡水泥蟹,常密集成群。其他种类有纵肋织纹螺、半褶织纹螺、红带织纹螺、僧帽牡蛎、彩虹明樱蛤、缢蛏、毛蚶、泥蚶、泥螺、微黄镰玉螺、嘉庚蛸、四齿大额蟹、长足长方蟹、日本大眼蟹、日本鼓虾、日本蛄、天津厚蟹、

纵条矶海葵、棘刺锚参、可口革囊星虫、沙蚕、红狼牙鰕虎鱼、大弹涂鱼、弹涂鱼及浒苔等。

(3) 低潮区. 岩礁生态相优势种不及中潮区多, 主要有细雕刻肋海胆、褐蚶、仙手海葵等. 泥沙生态相种类组成较中潮区简单, 主要由菲律宾蛤仔、僧帽牡蛎、小刀蛭、毛蚶、纵肋织纹螺、半褶织纹螺、口虾蛄、异足索沙蚕、日本蟪、豆形拳蟹、淡水泥蟹、裸盲蟹、薄倍棘蛇尾、细雕刻肋海胆、不倒翁虫、巢沙蚕等组成。

## 2.2 生物量及栖息密度

### 2.2.1 水平分布

象山港潮间带总平均生物量为  $101.1 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ , 西沪港断面的总生物量最高, 达  $148.6 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ ; 其次是黄墩港断面, 生物量为  $136.5 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ ; 最低出现在咸祥断面, 生物量为  $52.7 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ . 总平均栖息密度为  $359.2 \text{ ind}\cdot\text{m}^{-2}$ , 最高密度出现于黄墩港断面, 达  $635 \text{ ind}\cdot\text{m}^{-2}$ ; 其次为铁港断面, 密度为  $542 \text{ ind}\cdot\text{m}^{-2}$ ; 最低出现在乌沙电厂断面, 密度只有  $110 \text{ ind}\cdot\text{m}^{-2}$ . 平均生物量依次为西沪港断面>黄墩港断面>铁港断面>国华电厂断面>乌沙山电厂断面>咸祥断面(图 2). 平均栖息密度依次为黄墩港断面>铁港断面>西沪港断面>国华电厂断面>咸祥断面>乌沙山电厂断面(图 3).

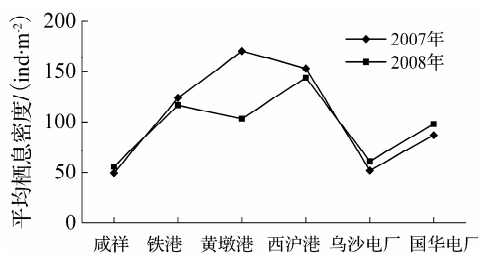


图 2 2007~2008 年潮间带各断面生物量

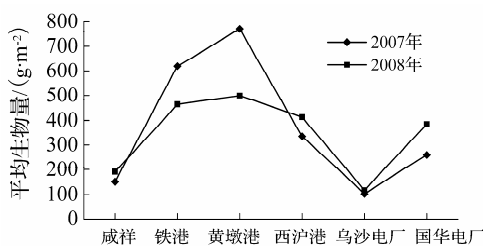


图 3 2007~2008 年潮间带各断面栖息密度

### 2.2.2 垂直分布

垂直分布上, 生物量表现为中潮区>低潮区>高潮区; 栖息密度的分布表现为低潮区>中潮区>高潮区. 低潮区栖息密度的高低是由菲律宾蛤仔的消长决定。

### 2.2.3 不同生态类型的生物量及栖息密度

泥沙质断面年平均生物量为  $110.8 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ , 岩礁断面为  $52.7 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ . 泥沙质断面年平均栖息密度为  $397 \text{ ind}\cdot\text{m}^{-2}$ , 岩礁断面为  $171 \text{ ind}\cdot\text{m}^{-2}$ . 平均生物量及栖息密度以泥沙生态岸相为高。

## 2.3 季节变化

栖息密度和生物量呈现季节变化, 主要因为栖息密度较高的物种在不同发育阶段或种间个体重量相差较大, 从而使栖息密度和生物量呈现变化. 不同季节相同物种的个体差异较大, 如黄墩港、铁港断面的菲律宾蛤仔春季个体数量大而重量低; 夏、秋季幼体长大, 个体数有所降低, 但生物量却大幅升高. 在西沪港断面, 凸壳肌蛤、黑荞麦蛤、渤海鸭嘴蛤春季个体重量小, 但是夏季个体重量增大. 西沪港、铁港断面的浒苔春季个体数大而生物量增高; 又如春季国华电厂断面壳长  $1.0\sim 1.5 \text{ cm}$  缢蛭较多, 壳长  $1 \text{ mm}$  的凸壳肌蛤苗每平方米密度上千个, 绒螯近方蟹(抱卵)也较多. 象山港潮间

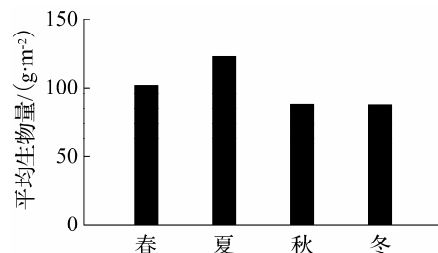


图 4 潮间带生物量年平均季节变化

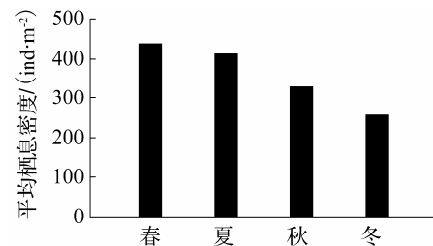


图 5 潮间带生物栖息密度年平均季节变化

带生物季节变化特点为栖息密度春季最大, 生物量夏季最高(图 4 和图 5).

### 3 讨论

#### 3.1 与历史调查资料比较

本次调查与 1981 年海岸带综合调查和 1990 年海岛资源综合调查结果相比生物量、栖息密度降低(表 2), 说明象山港沿岸经过 20~30 年的经济发展, 对沿岸海洋生物群落的影响日趋明显, 沿岸城镇人口的增加、临港工业的快速发展、海洋水产养殖业的蓬勃推进对沿岸海洋生态造成了很大压力, 致使潮间带生物的多样性指数下降、生物量和栖息密度降低.

表 2 平均生物量及栖息密度与历史资料比较

项目	调查内容	海岛	宁波岸段	象山港
		潮间带	潮间带	潮间带
海岛资源调查 <sup>[1]</sup>	生物量/(g·m <sup>-2</sup> )	841.9	-	-
	栖息密度/(ind·m <sup>-2</sup> )	526.4	-	-
海岸带调查 <sup>[2]</sup>	生物量/(g·m <sup>-2</sup> )	-	110.8	107.3
	栖息密度/(ind·m <sup>-2</sup> )	-	643.2	796
本次调查	生物量/(g·m <sup>-2</sup> )	-	-	101.1
	栖息密度/(ind·m <sup>-2</sup> )	-	-	359.2

#### 3.2 潮间带生物分布特征

##### 3.2.1 种类组成以软体动物和甲壳类为主

本次调查象山港潮间带生物经鉴定共有 158 种, 它们大多数属于近岸广温广盐性的常见种类, 以软体动物和甲壳类出现的种类最多, 占总种数的 74%.

##### 3.2.2 优势种明显

潮间带泥沙生态相的优势种是菲律宾蛤仔、凸壳肌蛤、黑荞麦蛤、绯拟沼螺、珠带拟蟹守螺、淡水泥蟹、浒苔等; 岩礁生态相的优势种是滨螺、藤壶、齿纹蛭螺等.

##### 3.2.3 生物量及栖息密度的水平分布不均

潮间带生物总平均生物量为 101.1 g·m<sup>-2</sup>, 总平均栖息密度为 359.2 ind·m<sup>-2</sup>. 在空间变化上, 栖

息密度、生物量呈明显变化, 平均生物量依次为西沪港断面>黄墩港断面>铁港断面>国华电厂断面>乌沙山电厂断面>咸祥断面.

引起变化的主要原因为各断面的生境不一, 底质、坡度等方面存在较大差异, 由此决定了潮间带底栖生物分布亦存在差异. 如黄墩港、铁港断面滩涂低潮区为沙质, 该生境适合菲律宾蛤仔大量生长繁殖, 因此其密度很高(春季可达 1 000 ind·m<sup>-2</sup> 以上); 而西沪港断面滩涂很宽, 泥滩中常栖息有高密度的凸壳肌蛤、黑荞麦蛤、渤海鸭嘴蛤、珠带拟蟹守螺、浒苔. 滩涂环境较为复杂多变, 从而导致潮间带大型底栖生物的空间分布差异.

#### 3.2.4 经济种类多

经济种类及增养殖生物种类多, 主要有菲律宾蛤仔、僧帽牡蛎、彩虹明樱蛤、缢蛏、泥蚶、毛蚶、泥螺、疣荔枝螺、微黄镰玉螺、嘉庚蛸、口虾蛄、日本蟳、三疣梭子蟹、锯缘青蟹、天津厚蟹、大弹涂、浒苔等, 多分布于沿岸泥沙滩和岩礁滩.

#### 3.2.5 季节变化显著

栖息密度和生物量呈现明显的季节变化, 主要原因为栖息密度较高的物种在不同发育阶段或种间个体重量相差较大, 从而使栖息密度和生物量呈现季节变化. 不同季节相同物种的个体差异较大, 如黄墩港、铁港断面的菲律宾蛤仔春季个体数量大而重量低; 夏、秋季幼体长大, 个体数有所降低, 但生物量却大幅升高. 西沪港断面的凸壳肌蛤、黑荞麦蛤、渤海鸭嘴蛤春季个体重量小, 夏季个体重量增大, 而到秋冬季生物量大幅降低.

#### 3.3 保护与利用

潮间带生物由于受到潮汐、波浪、日照和气温的影响, 具有随季节变化而作上下垂直分布的特征, 有的则随潮水的涨落起着变化. 潮间带断面的生物种类、数量分布的差异与自身所处位置、海流、潮汐以及人类活动等影响有关. 潮间带湿地是海洋重要的生态系统, 由于采捕滩涂食用种类的无序, 资源保护与开发利用矛盾日益突出, 一些重要

生物资源群体得不到正常补充. 合理采捕菲律宾蛤仔自然苗种是保证可持续利用的关键所在, 余留菲律宾蛤仔成体以确保其繁殖群体的数量. 控制围垦造田与海洋污染, 限制贝类附苗区的大规模挖沙, 稳定苗种场范围, 保护生物多样性, 维护总资源量与种群间的生态平衡. 潮间带低值贝类凸壳肌蛤、渤海鸭嘴蛤生命周期短, 有一定资源量, 还有利用空间, 可作为象山港增殖放流种类的饵料.

#### 参考文献:

- [1] 宁波市海洋开发办公室. 宁波市海岛资源综合调查研究报告[M]. 北京: 中国海洋出版社, 1995.
- [2] 周科勤, 杨和福. 宁波水产志[M]. 北京: 中国海洋出版社, 2005.
- [3] 杨俊毅, 高爱根, 陈全震, 等. 拟建宁海电厂附近潮间带底栖生物群落生态[J]. 东海海洋, 2004, 22(3):48-55.
- [4] 李荣冠, 江锦祥, 吴启泉, 等. 大亚湾核电站邻近水域潮间带生物数量与分布[J]. 台湾海峡, 1999(4):365-371.
- [5] 朱元鼎, 张春霖, 成庆泰. 东海鱼类志[M]. 北京: 科学出版社, 1963.
- [6] 浙江动物志编辑委员会. 浙江动物志(甲壳类)[M]. 杭州: 浙江科学技术出版社, 1991.
- [7] 浙江动物志编辑委员会. 浙江动物志(软体动物)[M]. 杭州: 浙江科学技术出版社, 1991.

## Study on Species Composition, Quantity Distribution of Intertidal Benthos in Xiangshan Bay

LOU Dan, SHI Hui-xiong, JIAO Hai-feng, WANG Yang-cai, HUANG Cheng-wei, YOU Zhong-jie\*

(Ningbo Academy of Ocean and Fishery, Ningbo 315012, China)

**Abstract:** The characteristics of species composition, quantity distribution and bioecology of intertidal benthos in Xiangshan Bay of Zhejiang Ningbo are analyzed in this paper. The results indicate that there are 158 species, the most of which are molluscs and crustacea accounting for 74% of all species, and some species are of high commercial value. The average biomass and density is found to be  $101.1 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$  and  $359.2 \text{ ind}\cdot\text{m}^{-2}$ , respectively. The molluscs is ranked top in terms of biomass, density of the benthos, composition of dominant and main species, as well as seasonal variation of quantity on intertidal benthos in the ecological habitat. Diversity study shows that the macrobenthic community in the region has been disturbed.

**Key words:** intertidal benthos; species composition; quantity distribution; Xiangshan Bay

**CLC number:** Q145

**Document code:** A

(责任编辑 史小丽)