

浙江三门湾贝类分布特征

高爱根^{1,2}, 杨俊毅^{1,2}, 曾江宁^{1,2,3}

(1. 国家海洋局 第二海洋研究所, 浙江 杭州 310012; 2. 国家海洋局 海洋生态系统与生物地球化学重点实验室, 浙江 杭州 310012; 3. 浙江大学 环境与资源学院, 浙江 杭州 310029)

摘要: 为探明三门湾贝类分布特征, 于 2002 年 6 月至 2003 年 5 月 4 个季节在三门湾采集样品和分析, 鉴定出贝类 31 种, 年均生物量和年均密度为 2.35 g/m², 41 个/m², 高生物量和高密度区主要分布于三门湾的湾顶区域(4.28 g/m², 70 个/m²), 其它区域相对较低。贝类春季生物量和密度(3.55 g/m², 97 个/m²)>夏季(2.88 g/m², 40 个/m²)>秋季(2.18 g/m², 16 个/m²)>冬季(0.85 g/m², 13 个/m²), 贝类多样性指数(H')为 0.92~1.93、均匀度指数(J)为 0.64~1。通过海流、底质等因子的分析, 以及调查海区与浙江其它海湾及邻近列岛水域的比较认为: 随春季水温回升, 三门湾贝类进入繁衍旺季, 故春季密度分布很高, 但受捕食、海流搬运和自然死亡等因素影响, 至秋冬季三门湾贝类密度则趋于明显回落。

关键词: 三门湾; 贝类; 分布

中图分类号: Q178.57

文献标识码: A

文章编号: 1000-3096(2005)08-0042-05

中国近海渔业资源的衰退, 使沿海一带水产养殖业得到较快的发展, 其中在一些抗风浪较好的海湾, 鱼、虾、贝的养殖面积近年来都呈快速的增长势头。在经济效益增长的同时, 也对海湾生态环境带来了明显地负面效应, 富营养化不断加剧、海湾自净能力明显降低、有的海湾每年时有赤潮发生。由江、河排入海洋的陆源污染物, 通过海水水体和悬浮颗粒物的吸收、沉降作用, 最终将大量有害物质富集至海底, 底质环境不断恶化, 对底层生态环境构成了较大危害, 直接影响到贝类的生存及发展空间。三门湾是浙江省的主要贝类养殖基地, 以往对三门湾贝类的研究主要集中于潮间带区域^[1,2], 对该海湾水域贝类研究目前尚未见研究报道。近年来, 三门湾周边地区的经济呈现较快的发展趋势, 与此同时也对海湾环境质量产生了一定程度的影响, 为了解三门湾水域养殖生态与养殖容量的情况, 作者对三门湾贝类资源状况进行了调查研究, 通过此研究可掌握三门湾海域的贝类资源分布现状, 也为三门湾的远景规划和近期开发政策的制订提供背景资料。

1 环境概况

三门湾位于浙江中部, 分属宁波市(宁海、象山、)和台州市(三门)三县境内, 调查范围为 121°25'~122°00'E 和 29°00'~29°20'N。三门湾水域面积约 45km², 呈西北—东南走向的半封闭海湾, 犹如手掌状, 港汊纵横, 滩地宽阔, 通过东南湾口和石浦水道与外海相接。沉积物类型大多为粘土质粉砂和粉砂质粘土底质, 湾口透明度较大, 水深大多在 10~20m, 中部以内水色较混浊, 其深度都在 5 m 以内, 个别站仅为 2~3 m。湾内主要以滩涂贝类养殖为主。海湾的水交换经数值模拟, 换 80%

的海水口门区域约需 10 d, 湾顶部区域约 30 d 左右。

2 材料与方法

三门湾海域采样时间为 2002 年 8 月、12 月和 2003 年 2 月、5 月(分别代表 4 个季节)。调查区域设 13 个站位(图 1)。用 0.05m²HNM 型采泥器沉积物采样, 泥样经 0.5 mm 套筛现场冲洗, 生物样品用 5%福尔马林溶液现场固定带回, 在实验室称重(湿重)分析鉴定。海上取样, 室内样品分析、称重、计算和资料整理均按《海洋监测规范(GB17378.7-1998)》进行^[3]。

各生态学参数分别依如下公式计算:

多样性指数(H')采用 Shannon—Wiener 公式:

$$H' = - \sum_{i=1}^S (N_i/N) \log_2 (N_i/N)$$

均匀度(J)采用 Pielou 公式:

$$J = H' / \log_2 S$$

收稿日期: 2005-04-11; 修回日期: 2005-06-21

基金项目: 浙江省海洋与渔业局重大科技攻关项目(02-01); 浙江省科学技术厅配套项目(2003C23025)

作者简介: 高爱根(1955-), 男, 浙江平湖人, 副研究员, 学士, 主要从事海洋底栖生物和养殖生物生态学研究, 电话: 0571-88076924-2475, E-mail: Gaoaigeng@hzncnc.com

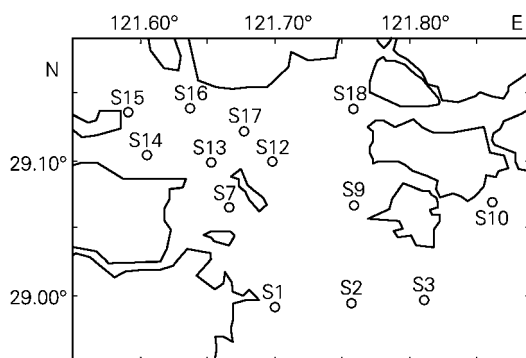


图1 三门湾贝类采样站位

Fig.1 Sections of mollusks in Sanmen Bay

3 结果

3.1 种类组成与分布

3.1.1 种类组成

三门湾四季调查已鉴定出贝类 31 种, 隶属 2 纲 (类) 20 科, 其中腹足类 11 科 19 种、双壳类 9 科 12 种。腹足类种类较多的为织纹螺科 (6 种)、三叉螺科、玉螺科和囊螺科各为 2 种, 其它各科为 1 种; 双壳类种类较多的为帘蛤科 3 种, 其它科都在 1~2 种之间。三门湾贝类组成成份主要以亚热带种和广温广布种为主, 贝类种类组成见表 1。

3.1.2 种类分布

三门湾调查水域的贝类种类分布不均匀, 站位种类数都在 15 种以内, 种类数分布较多的区域位于湾顶部水域, 其中 S17 站最多, 4 季达 13 种, 可占三门湾调查总种数 42%; S12 站种类最少, 仅见 4 种, 与前者相差甚大; 其它站位贝类种数一般在 5~10 种之间。

结合贝类种类出现频率及数量, 三门湾水域的主要分布种有: 西格织纹螺、红带织纹螺、秀丽织纹螺、圆筒原盒螺、薄云母蛤、凸镜蛤、薄片镜蛤等。

三门湾水域贝类的主要经济种有: 广大扁玉螺、微黄镰玉螺、西格织纹螺、红带织纹螺、长牡蛎、小刀蛎、彩虹明樱蛤。

3.2 数量组成与分布

3.2.1 数量组成

三门湾贝类平均生物量为 2.35 g/m^2 , 生物量组成中腹足类为 1.44 g/m^2 , 约占总生物量的 61%; 双壳类为 0.91 g/m^2 , 占 39%。三门湾贝类平均密度为 41 个/m^2 , 其中腹足类为 26 个/m^2 , 约占总密度的 63%; 双壳类为 15 个/m^2 , 占 37%。以上表明, 三门湾贝类组成中腹足类数量占居较大比例。

3.2.2 数量分布

图 2 为三门湾贝类的四季生物量分布, 图中可见, 高生物量区主要分布在湾顶部的 S17, S18 站以及健跳港口外侧的 S7 站, 其中 S17 站平均可达 10 g/m^2 , 生物量分布较高的种类主要为西格织纹螺、和薄云母蛤、彩虹明樱蛤等种类。低生物量区位于海湾中部水域, 其中 S12 站为最低, 年均仅为 0.29 g/m^2 , 其它站位生物量一般在 $0.49 \sim 2.11 \text{ g/m}^2$ 之间。

三门湾贝类密度分布不均匀, 站位间高低相差甚大, 高密度区仍位于湾顶部 S17 站, 年均达 195 个/m^2 , 其中春季密度分布尤为突出, 高达 670 个/m^2 (薄云母蛤、织纹螺和牡蛎幼体三者占该季 91%); 另一个密度相对较高的区域位于湾顶西侧 (S14 站) 和健跳港口的外侧 (S7 站), 其密度分别在 70 个/m^2 和 40 个/m^2 。其它区域一般在 $15 \sim 38 \text{ 个/m}^2$ (图 3)。

3.2.3 数量季节分布

三门湾四季贝类调查表明, 贝类生物量春季 (3.55 g/m^2) 最高, 其次是夏季 (2.83 g/m^2), 冬季生物量最低; 贝类密度季节变化与生物量相同, 即春季密度最高 (97 个/m^2), 夏季略低 (40 个/m^2), 秋、冬 2 季更低 (表 2)。

3.3 多样性指数

经对三门湾贝类进行多样性统计, 该海湾贝类 H' 在 $0.92 \sim 1.93$, J 在 $0.64 \sim 1$ 。如按《海洋污染生物学》中应用底栖生物 H' 值评价海域污染, 即 H' 值小于 1 为严重污染; H' 值在 $1 \sim 2$ 之间为中等污染; H' 值大于 3 为清洁的 3 类范围^[4]。三门湾贝类的 H' 都在 2 范围以内, 表明该区域的环境以受到中度污染; 这与三门湾周边市县的经济发展中, 工、农业废水和生物污水大量注入, 尤其湾顶部区域水交换周期需 30d 左右, 物质的滞留时间长, 造成过多废物沉积于底部有关。

4 讨论

4.1 三门湾贝类季节性分布特征

调查表明三门湾水域春季贝类密度分布很高, 随后则急剧回落, 出现明显季节性波动现象。分析认为, 三门湾外侧与东海相接, 春季台湾暖流的逐渐增强, 水温回升, 水环境适宜于贝类繁殖, 湾内松软粘土底质有利于贝类幼体附着, 继而出现春季贝类的高密度分布, 其中大多为稚贝幼体, 有的站位接近 700 个/m^2 , 这与春季为贝类幼体主要附着期, 在变态定居中常会呈现出高密度分布有关。但至秋、冬季贝类密度明显回落, 仅在 20 个/m^2 以内, 降幅达 80%。贝类在底层生态系统能量转换中发挥着极其重要的作用, 是鱼类最喜食的饵料, 同时海流搬运和变态中的自然死亡等因素影响都致使夏、秋、冬三季贝类密度都低于春季, 这一结果与台州列岛贝类季节分布相吻合^[5]。

4.2 三门湾贝类与底质的关系

贝类均具有选择最佳生境的倾向, 其中对沉积物类型紧密相关。三门湾水域的沉积物类型大多为粘土质粉砂或粉砂质粘土底质, 松软底质为稚贝附着和生长都提供了极有利的外部环境, 但在湾内的不同位置、贝类数量分布呈现出较大差异, 如

表 1 三门湾贝类种类组成

Tab.1 The composition of the mollusk species in Sanmen Bay

序号	种名	分布情况			
		春	夏	秋	冬
1	马丽瓷光螺 (<i>Eulima maria</i> (A. Adams))	*		*	
2	绯拟招螺 (<i>Assiminea latericea</i> H.et A.Adams)				*
3	微黄镰玉螺 (<i>Lunatica gilva</i> (Philippi))			*	
4	红带织纹螺 (<i>Nassarius (Zeuxis) succinctus</i> (A.Adams))		*	*	
5	西格织纹螺 (<i>Nassarius(Zeuxis) siquijorensis</i> (A.Adams))	*	*		*
6	秀丽织纹螺 (<i>Nassarius (Reticunassa)festivus</i> (Powys)[N.dealbatus])	*	*	*	*
7	半褶织纹螺 (<i>Nassarius semiplicatus</i> (A.Adams))		*		
8	纵肋织纹螺 (<i>Nassarius variciferus</i> (A.Adams))			*	
9	节织纹螺 (<i>Nassarius(Zeuxis) hepaticus</i> (Pulteney))			*	
10	小囊螺 (<i>Retusa(Coelophysis) minima</i> (Yamakawa))	*			
11	婆罗囊螺 (<i>Retusa(Coelophysis) boenensis</i> (A.Adams))		*	*	*
12	圆筒原盒螺 (<i>Eocylichna braunsi</i> (Yokoyama))	*	*	*	*
13	库页球舌螺 (<i>Didontoglossa koyasensis</i> (Yokoyama))		*		
14	纵肋饰孔螺 (<i>Decorifera matusimana</i> (Nomura))	*			
15	钩龟螺 (<i>Cavolinia uncinata</i> (Rang))	*			
16	尖高旋螺 (<i>Acrilla acuminata</i> (Sowerby))	*			
17	刺绣双翼螺 (<i>Diffalaba picta</i> (A.Adams))	*			
18	耳口露齿螺 (<i>Ringicula doliars</i> Gould)	*			
19	广大扁玉螺 (<i>Natica ampla</i> (Philippi))	*			
20	日本胡桃蛤 (<i>Nucula (Leionucula) nipponica</i> Smith)			*	*
21	薄云母蛤 (<i>Yoldia similis</i> Kuroda et Habe)	*			
22	紫贻贝 (<i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck)	*			
23	长牡蛎 (<i>Crassostrea gigas</i> (Thunberg))	*			
24	脆壳理蛤 (<i>Theora fragilis</i> (A.Adams))	*			*
25	结蚶 (<i>Tegillarca nodifera</i> (Martens))		*		
26	小刀蛸 (<i>Cultellus attenuatus</i> Dunker)		*		
27	日本镜蛤 (<i>Dosinia (Phacosoma) japonica</i> (Reeve))				*
28	凸镜蛤 (<i>Dosinia(Sinodia)derupta</i> Romer)	*	*	*	
29	薄片镜蛤 (<i>Dosinia laminata</i> (Reeve))				*
30	彩虹明樱蛤 (<i>Moerella iridescens</i> (Benson))	*			*
31	大沽全海笋 (<i>Barnea(Anchomasa)davidi</i> (Deshayes))	*			

注：*为季节出现种。

湾顶部水域其数量明显多于其它水域，这种分布特点与测站的水深浅，透光性好，能到达底部食物相对多，从而支持着贝类的发展，反映出较高数量的分布特征，这与 Grebmeier 等 1984～1986 年对白令海和楚克其海研究中发现水深较浅区域其大型底栖生物的数量丰富，与水深呈显著的正相关的报道较吻合^[6]。同

时也看出，三门湾顶部及滩涂区域底质比湾口区域则更适于贝类的栖息，对一些经济贝类如缢蛏、彩虹明樱蛤和泥螺幼体附着和生长非常适宜，也进一步证明三门湾是浙江主要的贝类繁殖和生长基地。

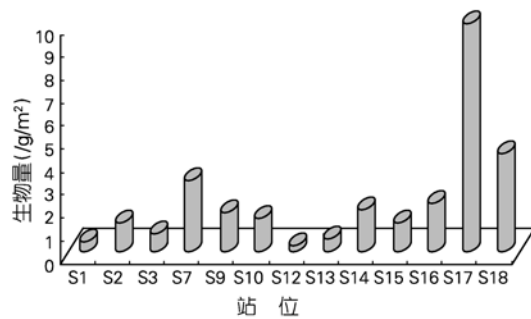


图2 三门湾贝类生物量分布

Fig. 2 Biomass of molluscs in Sanmen Bay

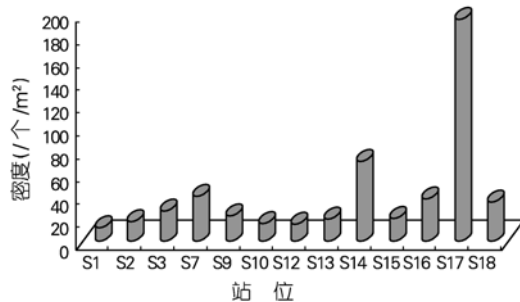


图3 三门湾贝类密度分布

Fig. 3 Density of molluscs in Sanmen Bay

表2 三门湾贝类数量季节分布变化

Tab.2 Seasonal distribution of the

季节	生物量 (g/m ²)	密度 (个/m ²)
春	3.55	97
夏	2.83	40
秋	2.18	16
冬	0.85	13
平均	2.35	41

4.3 三门湾贝类与邻近海湾和列岛贝类比较

三门湾、乐清湾以及象山港 3 个半封闭海湾是浙江的主要水产品养殖基地,三门湾水域贝类种类和数量与北侧象山港^[7]和南侧乐清湾^[8]以及和外侧的台州列岛^[5]和南麂列岛^[9]比较,三门湾贝类种类(31 种)多于北侧象山港(19 种)和少于南侧乐清湾(37 种)、台州列岛(46 种)和南麂列岛(42 种)。三门湾贝类生物量(2.36 g/m²)少于象山港(10.42 g/m²)、乐清湾(10.76 g/m²)、台州列岛(18.06 g/m²)、南麂列岛(4.40 g/m²)。三门湾贝类密度(41 个/m²)则多于象山港(16 个/m²)、乐清湾(30 个/m²);少于台州列岛(267 个/m²)、南麂列岛(57 个/m²)。从中看出,3 个海湾贝类种类由北向南呈增多趋势;贝类生物量中部的三门湾低于南北 2 个海湾;贝类密度则大于南北 2 个海湾;种类、生物量和密度都少于外侧列岛,即使同属于浙江中部的三门湾和台州列岛也呈较大差异,这可能与台州列岛处于三门湾外侧,远离内陆,暖流对其影响明显和人为捕获少有关。

参考文献:

- [1] 范明生,邵晓阳,蔡如星,等.象山港三门湾潮间带生态学研究报告《I 种类组成分布》[J].东海海洋,1996,14(4):27-34.
- [2] 邵晓阳,蔡如星,王海明,等.象山港三门湾潮间带生态学研究报告《II 数量组成分布》[J].东海海洋,1996,14(4):34-41.
- [3] 国家质量技术监督局.GB-17378. 7-1998,海洋监测规范(近海污染生态调查和生物监测)[S].1998.
- [4] 李永祺,丁美丽.海洋污染生物学[M].北京:海洋出版社,1991,445-446.
- [5] 杨俊毅,高爱根,王永泓,等.台州列岛海域贝类种类组成与分布特征[J].东海海洋,2000,18(1),37-42.
- [6] Grebmeier J M,Mcroy C P,Feder H M.Pelagic-benthic coupling on the shelf of the Northern Bering and Chukchi Seas.I.Food supply source and benthic biomass [J]. Mar Ecol Prog Ser,1988,48:57-67.
- [7] 高爱根,杨俊毅,陈全震,等.象山港底栖生物栖息密度、生物量分布及群落结构[A].象山港养殖生态和网箱养鱼的养殖容量研究与评价[C].北京:海洋出版社,2002,77-84.
- [8] 高爱根,杨俊毅.乐清湾大型底栖生物初步研究[A].乐清湾三门湾养殖生态和养殖容量研究与评价[C].北京:海洋出版社,2005,97-110.
- [9] 高爱根,董永庭,王慧珍,等.南麂列岛邻近海域贝类生态分布初步研究[J].东海海洋,1998,16(2),49-54.

The shellfish distribution in Sanmen Bay, Zhejiang

GAO Ai-gen^{1,2} YANG Jun-yi^{1,2} ZENG Jiang-ning^{1,2,3}

(1.The Second Institute of Oceanography, State Oceanic Administration, Hangzhou 310012, China; 2. Laboratory of Marine Ecosystem and Biogeochemistry of State Oceanic Administration, Hangzhou 310012, China; 3. College of Environment and Resource, Zhejiang University, Hangzhou 310029, China)

received: Apr.,11,2005

Key words: Sanmen Bay, molluscs, Distribution

Abstract: In order to reveal the shellfish distribution in Sanmen Bay of Zhejiang, a four-season field investigation was carried from Jun 2002 to May 2003. Samples were collected using HNM sampler. 31 shellfish species were identified. Mean annual biomass and mean annual density was 2.35 g/m² and 41 ind/m² respectively. The areas of high biomass and high density were mostly inside the upper bay (4.28 g/m², 70 ind/m²), and the lower biomass and density ones were in the other area. Biomass of different seasons is spring (3.55 g/m²) > summer(2.88 g/m²) > fall(2.18 g/m²) > winter(0.85 g/m²), and density variation of different seasons is spring(97 ind/m²) > summer(40 ind/m²) > fall(16 ind/m²) > winter(13 ind/m²).