

## 浙江省沿岸岛礁区贝类种类组成与分布特征

邹莉, 张龙, 张宾, 水柏年\*

(浙江海洋学院水产学院, 浙江舟山 316004)

**摘要:**于2009年4月(春季)和10月(秋季),分别在浙江温州、台州、宁波和舟山各选取2个站点,在其岛礁区潮间带采集贝类样品,调查贝类的种类和数量分布特征,共鉴定出贝类26种,隶属3纲、11目、16科、22属。春季,高生物量分布于8号站位( $499.11 \text{ g/m}^2$ ),高密度分布于3号站位( $145.67 \text{ ind/m}^2$ ),低生物量和低密度皆分布于1号站位( $31.96 \text{ g/m}^2$ ,  $36.92 \text{ ind/m}^2$ );秋季,高生物量和高密度皆分布于8号站位( $206.82 \text{ g/m}^2$ ,  $93.00 \text{ ind/m}^2$ ),低生物量和低密度也分布于1号站位( $26.92 \text{ g/m}^2$ ,  $38.91 \text{ ind/m}^2$ )。采用生物量和栖息密度相结合作为贝类优势种衡量指标的方法得出,优势种有疣荔枝螺、青蚶、条纹隔贻贝和渔舟蜃螺。贝类季节变化显著,春季生物量和密度大于秋季。通过气温、水温、海流等环境因子的分析得出,随春季水温回升,大量的贝类由潮下带来到潮间带,故春季密度分布很高,但受水温下降、被捕食和自然死亡等因素影响,秋季则趋于明显回落,且8号站位(南麂列岛)由于是国家自然保护区,其贝类生物量和栖息密度明显高于其它站位,其优势种的优势壳高(壳长)组在各个站位中也相对较高。1号站位主要由于过度采捕,其贝类资源衰退严重。

**关键词:**岛礁区;贝类;种类;分布

**中图分类号:**Q 958.8; S 932.6

**文献标识码:**A

进入本世纪以来,渔业资源状况发生了很大变化,浙江沿岸岛礁区的贝类资源状况也发生了很大变化。尤其是近些年来,由于外来农民人口大量涌入浙江沿海地区,一些本地和外地民众长期扎根沿海地区,以挖取岛礁区的经济贝类为谋生之道,常年的滥采乱挖,导致浙江沿岸岛礁区的重要经济贝类资源严重衰退,有的区域已经枯竭,甚至偏远岛礁区的重要经济贝类资源也日趋严重衰退。从生态角度而言,岛礁区的贝类主食微型底栖和浮游生物,是生态系统物质良性循环、能量良性流动的重要环节,其资源的衰退必然影响海洋生态系统的平衡。另外,资源的衰退也加速其种质资源衰退,进而对种质资源库造成严重的破坏,对其物种生存和繁衍构成毁灭性的威胁。

对浙江省沿岸海域贝类资源的研究及报道不多,高爱根等<sup>[1]</sup>对浙江三门湾贝类分布特征做了

研究,还对南麂列岛邻近海域贝类生态分布进行了初步研究<sup>[2]</sup>。杨俊毅等<sup>[3]</sup>对台州列岛海域的贝类作了统计分析,其结果为数量季节变化显著,且与海流、沉积物等环境因子密切相关。王一农等<sup>[4]</sup>对浙江温岭石塘沿海岛屿岩相潮间带贝类资源的种类组成、生态特点、群落特征进行了分析。尤仲杰等<sup>[5]</sup>综述了浙江沿岸的贝类资源和增养殖的概况,并就贝类增养殖中存在的问题提出了改进的对策和措施。但是,有关浙江沿岸海域岛礁区贝类已有近十年未见有系统的调查研究和相关报道。因此,系统地开展资源调查十分重要且迫在眉睫。为揭示其贝类的资源现状,本论文试图对浙江沿岸岛礁区贝类资源进行调查研究,通过此研究以期评估其资源分布现状和变化特征,并提出重要经济贝类资源开发、保护和管理的科学建议。

收稿日期:2010-06-15 修回日期:2010-08-07

资助项目:国家科技支撑计划子课题(2007BAD43B03);浙江省重中之重学科“海洋渔业科学与技术学科”开放基金项目(20100112);浙江省教育厅大学生创新创业孵化项目资助

通讯作者:水柏年, Tel:0580-2556416, E-mail:shuibonian@sina.com

## 1 材料与方 法

### 1.1 材 料

包括样品袋、标签纸、解剖剪、镊子、铁铲、样方框、无水酒精、游标卡尺(精度 0.02 mm)、电子天平(HENGPING MP1100B 型,精度 0.01 g)等,以及采集到的样品。

### 1.2 方 法

**采样方法** 在 2009 年 4 月(春)和 10 月(秋),于浙江的温州、台州、宁波和舟山沿岸岛礁区海域各选取 2 个采样点,采样站位设置见图 1。8 个站点及其编号从北到南依次为秀山(1 号)、小乌石塘(2 号)、象山港(3 号)、宁海(4 号)、三门(5 号)、石塘(6 号)、洞头(7 号)、南麂列岛(8 号)。

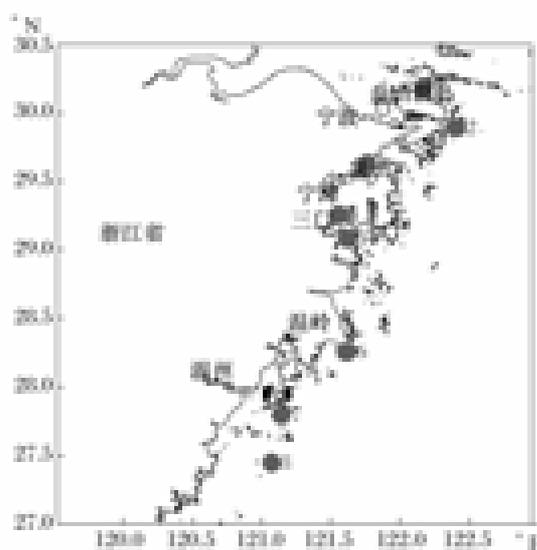


图 1 采样站位

Fig. 1 The sampling stations

采样依据《海洋调查规范》GB/T 12763.6-2007 中的第 6 部分“海洋生物调查”,在各站点的高、中、低三个潮带每隔 5 m 设置一个采样样方,每个潮带共设 3~5 个样方,样方由 500 mm × 500 mm 的粗钢丝制成。采集到的样品用无水酒精保存,封装在样品袋中。

**实验方法** 在实验室进行种类鉴定、计数。种类鉴定参照中国海洋贝类图鉴<sup>[6]</sup>,生物学测量和称重用游标卡尺、电子天平,参照王忠明等<sup>[7]</sup>、张素萍<sup>[6]</sup>的方法,其中测量的指标包括壳高、壳宽、壳口高、壳口宽、体螺层高、螺旋部等。最后计算出单位面积的个体数和生物量,以及平均壳

高(壳长)和优势壳高(壳长)。

**数据处理方法** 运用 Excel 软件进行样品组成计算,以 Sufer 软件绘制站位图。

## 2 结 果

### 2.1 种类组成与分布

**种类组成** 经鉴定,8 个站点岛礁区贝类春秋两季共 26 种,隶属 3 纲、11 目、16 科、22 属<sup>[6-10]</sup>,其中腹足纲 8 科 14 种、双壳纲 4 科 8 种、掘足纲 4 科 4 种。腹足纲种类较多的为马蹄螺科,共 3 种,骨螺科、蛭螺科、帽贝科和蝶螺科各为 2 种,其它各科为 1 种;双壳纲种类较多的为蚶科和贻贝科,皆为 3 种,其它科都只有 1 种;掘足纲每科均只有 1 种。以广温广布种为主,贝类种类组成见表 1。

**种类分布** 8 个站点岛礁区的贝类种类分布不均匀,其种类数都少于 15 种。种数分布较多的是 8 号站位,即以贝、藻类为主要保护对象的国家海洋自然保护区南麂列岛,春季可达 12 种,秋季可达 14 种,依次占调查所得总种数的 46.15%、57.69%;4 号站位种类最少,春季 5 种,秋季仅见 3 种,依次占总种数的 19.23%、11.54%,与前者相差甚大。其它站位贝类一般为 6~10 种。

依据贝类种类出现频率及数量<sup>[1]</sup>,贝类主要分布种有疣荔枝螺(*Thais clavigera* Kuster)、条纹隔贻贝(*Septifer virgatus*)、渔舟蛭螺(*Nerita albicilla* Linnaeus)、齿纹蛭螺(*Nerita yoldii* Recluz)、锈凹螺(*Chlorostoma rustica*)、青蚶(*Barbatia obliquata*)等;出现的主要经济种有齿纹蛭螺、疣荔枝螺、条纹隔贻贝、青蚶、近江牡蛎(*Crassostrea ariakensis*)、单齿螺(*Monodonta labio*)、角蝶螺(*Turbo cornutus* Solander)、锈凹螺、黄口荔枝螺(*Thais luteostoma*)。

### 2.2 数量组成与分布

**数量组成** 8 个站位春季平均生物量为 156.15 g/m<sup>2</sup>,其中腹足纲为 110.67 g/m<sup>2</sup>,约占总生物量的 70.87%;双壳纲为 44.77 g/m<sup>2</sup>,占 28.67%。秋季平均生物量为 88.04 g/m<sup>2</sup>,其中腹足纲为 58.63 g/m<sup>2</sup>,约占总生物量的 66.60%;双壳纲为 28.40 g/m<sup>2</sup>,占 32.26%。春季平均密度为 83.47 ind/m<sup>2</sup>,其中腹足纲为 69.28 ind/m<sup>2</sup>,约占总密度的 83.00%;双壳纲为 13.81 ind/m<sup>2</sup>,占 16.55%。秋季平均密度为 63.05 ind/m<sup>2</sup>,其中腹足纲为 49.29 ind/m<sup>2</sup>,约占总密度的 78.17%;

双壳纲为 13.33 ind/m<sup>2</sup>, 占 21.15%。

表 1 8 个站点种类组成及其出现潮带  
Tab.1 Species composition and habitat in the intertidal zones at eight stations

序号 no.	种名 species	季节 season		分布潮带 distributed intertidal zone		
		春季 spring	秋季 autumn	高潮带 high tide zone	中潮带 moderate tide zone	低潮带 low intertidal zone
1	齿纹蜆螺 <i>Nerita yoldii</i> Recluz	★	★	*	*	
2	条纹隔贻贝 <i>Septifer virgatus</i> (Wiegmann)	★	★		*	*
3	疣荔枝螺 <i>Thais clavigera</i> Kuster	★	★		*	*
4	嫁蛾 <i>Cellana toreuma</i> (Reeve)	★	★	*		
5	史氏背尖贝 <i>Nipponacmea schrenckii</i> (Lischke)	★	★	*		
6	红条毛肤石鳖 <i>Acanthochiton rubrolineatus</i> (Lischke)	★	★		*	*
7	短滨螺 <i>Littorina brevicula</i> (Philippi)	★		*		
8	青蚶 <i>Barbatia obliquata</i> (Wood)	★	★	*	*	*
9	渔舟蜆螺 <i>Nerita albicilla</i> Linnaeus	★	★	*	*	*
10	粒花冠小月螺 <i>Lunella coronata granulata</i> (Gmelin)	★	★	*	*	*
11	近江牡蛎 <i>Crassostrea ariakensis</i> (Wakiya)	★				*
12	斗嫁蛾 <i>Cellana grata</i> (Gould)	★	★	*		
13	函馆挫石鳖 <i>Ischnochiton hakodaensis</i> (Pilsbry)	★			*	*
14	单齿螺 <i>Monodonta labio</i> (Linnaeus)	★	★	*	*	*
15	紫贻贝 <i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck	★				*
16	角螺 <i>Turbo cornutus</i> Solander	★	★			*
17	锈凹螺 <i>Chlorostoma rustica</i> (Gmelin)	★	★	*	*	*
18	黄口荔枝螺 <i>Thais luteostoma</i> (Holten)	★	★		*	*
19	粒蝌蚪螺 <i>Gyrinum natator</i> (Roding)	★		*	*	*
20	单一丽口螺 <i>Calliostoma unicum</i> (Dunker)	★		*	*	*
21	偏顶蛤 <i>Modiolus modiolus</i> (Linnaeus)	★				*
22	琉球花棘石鳖 <i>Acanthopleura loochooana</i> (Broderip & Sowerby)		★	*	*	
23	布纹蚶 <i>Barbatia decussata</i> (Sowerby)		★		*	*
24	毛蚶 <i>Scapharca kagoshimensis</i> (Tokunaga)		★			
25	日本宽板石鳖 <i>Placiphorella japonica</i> (Dall)		★			*
26	异纹心蛤 <i>Cardita varegata</i> Bruguiere		★			*

注:“★”表示该种类在对应季节出现,“\*”表示该种类在对应潮带出现。

Notes:“★”indicates that the species occurs in the corresponding season,“\*”indicates that the species occurs in the corresponding tidal zone.

**数量分布** 春季高生物量区主要分布在国家海洋自然保护区 8 号站位,其生物量可达 499.11 g/m<sup>2</sup>,生物量分布较高的种类主要为锈凹螺、条纹隔贻贝、疣荔枝螺等种类(图 2)。低生物量区是 1 号站位,生物量仅为 31.96 g/m<sup>2</sup>。其它站位生物量在 52.86 ~ 162.97 g/m<sup>2</sup>。

春季高密度区位于 3 号站位,其密度可达 145.67 ind/m<sup>2</sup>,其中渔舟蜆螺、疣荔枝螺和齿纹蜆螺占该季 80.28%;另一个密度相对较高的区域是 8 号站位,其密度为 113.54 ind/m<sup>2</sup>。其它站位在 36.92 ~ 88.92 ind/m<sup>2</sup>(图 3)。

秋季高生物量区仍为 8 号站位,其生物量可达 206.82 g/m<sup>2</sup>,生物量分布较高的种类主要为锈凹螺、条纹隔贻贝、疣荔枝螺等种类。低生物量

区是 1 号站位,生物量仅为 26.92 g/m<sup>2</sup>。其它站位生物量在 34.04 ~ 108.54 g/m<sup>2</sup>(图 4)。

秋季平均密度高密度区位于 8 号站位,其密度可达 93.00 ind/m<sup>2</sup>(锈凹螺、条纹隔贻贝、疣荔枝螺占该季 86.74%);另一个密度相对较高的站位是 2 号站位,其密度为 80.86 ind/m<sup>2</sup>。其它站位在 38.91 ~ 66.13 ind/m<sup>2</sup>(图 5)。

### 2.3 优势种壳高(壳长)组成分析

由表 2 可知,各优势种在不同季节、不同站位其优势壳高(壳长)组不同,春季的各优势种在各站位的平均壳高(壳长)、优势壳高(壳长)均大于秋季。8 号站位各优势种平均壳高(壳长)、优势壳高(壳长)组较高,其次为 7 号和 5 号站位;1 号站位最低;其它站位居中。

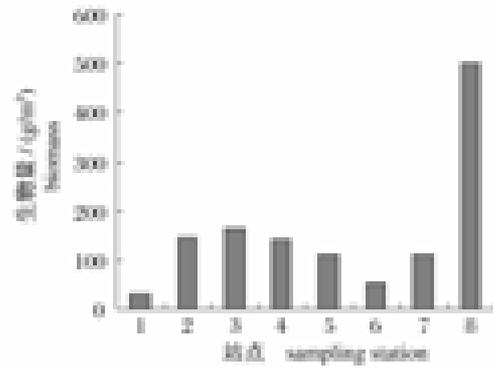


图2 春季贝类生物量分布  
Fig.2 Biomass of molluscs in spring

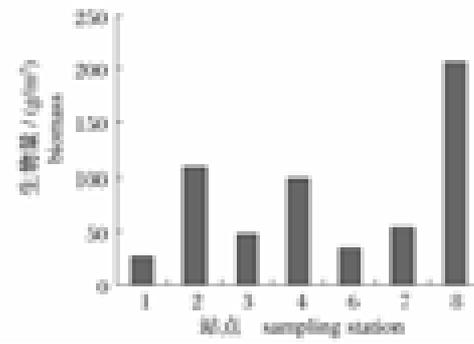


图4 秋季贝类生物量分布  
Fig.4 Biomass of molluscs in autumn

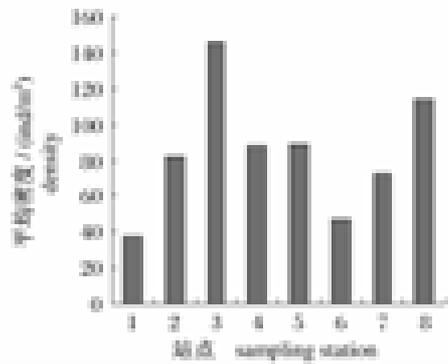


图3 春季贝类密度分布  
Fig.3 Density of molluscs in spring

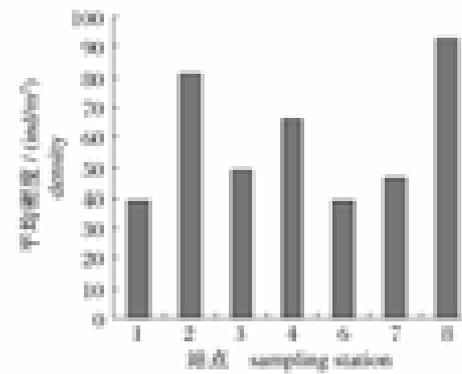


图5 秋季贝类密度分布  
Fig.5 Density of molluscs in autumn

表2 优势种壳高(壳长)组成  
Tab.2 The height(length) composition of dominant species

季节 season	优势种 dominant species	站位 station	最小壳高 (壳长,mm) min. shell height(length)	最大壳高 (壳长,mm) max. shell height(length)	平均壳高 (壳长,mm) average shell height(length)	优势壳高 (壳长,mm) dominant shell height(length) composition	所占百 分比(%) percent of all group
春季 spring	疣荔枝螺 <i>T. clavigera</i>	1	12.16	21.98	17.41 ± 2.24	14.00 ~ 18.00	67.86
		2	11.63	34.58	20.84 ± 3.13	18.00 ~ 22.00	58.37
		3	11.30	23.71	19.73 ± 2.82	16.00 ~ 22.00	73.51
		4	12.19	30.13	19.61 ± 2.27	18.00 ~ 22.00	63.18
		5	16.44	28.78	22.02 ± 2.65	20.00 ~ 24.00	57.14
		6	11.96	25.70	19.61 ± 2.47	16.00 ~ 20.00	55.95
		7	11.98	23.84	17.82 ± 2.83	14.00 ~ 20.00	66.36
		8	17.30	35.96	22.76 ± 3.11	20.00 ~ 26.00	66.40
	青蚶 <i>B. obliquata</i>	1	19.49	23.73	21.53 ± 1.77	18.00 ~ 22.00	75.00
		4	12.50	34.95	22.79 ± 4.07	20.00 ~ 26.00	57.49
		5	17.12	32.60	24.58 ± 3.82	22.00 ~ 28.00	54.84
	条纹隔贻贝 <i>S. virgatus</i>	7	13.52	26.84	22.98 ± 4.25	18.00 ~ 24.00	62.50
		1	12.79	18.42	16.30 ± 2.53	15.00 ~ 20.00	60.00
		2	17.01	27.50	25.91 ± 4.39	20.00 ~ 30.00	75.00
		6	18.74	31.78	27.99 ± 2.47	20.00 ~ 30.00	58.82
渔舟蜑螺 <i>N. albicilla</i>	7	18.42	41.04	28.85 ± 4.72	25.00 ~ 35.00	79.24	
	8	19.42	45.98	33.63 ± 6.27	30.00 ~ 45.00	71.08	
	2	13.06	16.28	14.71 ± 1.27	15.00 ~ 17.00	50.00	
		3	10.31	17.51	12.96 ± 1.12	11.00 ~ 14.00	86.67
		4	8.80	13.41	13.10 ± 1.58	11.00 ~ 14.00	83.34
		5	8.66	15.56	12.94 ± 1.39	12.00 ~ 15.00	71.90

· 续表 2 ·

季节 season	优势种 dominant species	站位 station	最小壳高 (壳长,mm) min. shell height(length)	最大壳高 (壳长,mm) max. shell height(length)	平均壳高 (壳长,mm) average shell height(length)	优势壳高 (壳长,mm) dominant shell height(length) composition	所占百 分比(%) percent of all group
秋季 autumn	疣荔枝螺 <i>T. clavigera</i>	1	11.94	22.80	17.97 ± 2.55	16.00 ~ 20.00	60.00
		2	13.44	24.62	19.38 ± 1.73	18.00 ~ 20.00	52.68
		3	15.64	23.68	19.74 ± 2.61	16.00 ~ 20.00	66.66
		4	11.28	23.60	19.04 ± 1.88	16.00 ~ 20.00	70.68
		6	11.36	23.80	16.82 ± 2.54	14.00 ~ 18.00	60.32
		7	11.30	26.12	17.44 ± 2.58	14.00 ~ 18.00	62.50
		8	15.58	33.12	21.23 ± 3.79	18.00 ~ 24.00	60.00
		2	16.32	31.08	22.47 ± 3.92	20.00 ~ 26.00	55.55
	青蚶 <i>B. obliquata</i>	3	14.68	30.10	23.54 ± 3.99	18.00 ~ 26.00	61.91
		4	14.10	37.12	23.53 ± 4.46	20.00 ~ 26.00	55.44
		6	16.62	34.40	26.01 ± 5.72	22.00 ~ 26.00	50.00
		7	18.10	27.26	21.84 ± 2.77	18.00 ~ 22.00	66.66
		8	14.34	27.34	24.85 ± 5.37	24.00 ~ 28.00	62.50
		2	16.22	33.20	22.49 ± 3.90	15.00 ~ 25.00	70.84
	条纹隔贻贝 <i>S. virgatus</i>	6	14.92	33.38	24.19 ± 5.19	15.00 ~ 25.00	71.42
		7	23.72	34.00	27.44 ± 3.37	20.00 ~ 30.00	87.50
	渔舟蛭螺 <i>N. albicilla</i>	8	17.86	48.38	31.50 ± 6.76	25.00 ~ 40.00	67.27
		1	8.96	12.82	11.30 ± 0.86	10.00 ~ 12.00	71.16
3		8.94	15.80	12.54 ± 1.34	11.00 ~ 14.00	73.57	
		4	11.98	19.16	14.38 ± 2.33	13.00 ~ 15.00	57.14
		7	13.16	16.58	15.61 ± 1.14	13.00 ~ 15.00	63.63

### 3 讨论

#### 3.1 贝类分布特征

调查表明,8个站点岛礁区春季贝类密度分布较高,秋季则出现回落。分析认为,春季由于气温上升,潮间带水温开始回升,许多贝类为寻求适宜的栖息环境由潮下带来到潮间带,从而出现春季贝类的高密度分布,有的站位接近 150.00 ind/m<sup>2</sup>。但至秋季贝类密度出现回落,仅在 95.00 ind/m<sup>2</sup>以下,较春季降幅达 36.67%。这一结果与三门湾、南麂列岛、台州列岛贝类季节分布的研究结果相吻合<sup>[1-3]</sup>。

南麂列岛岛礁区贝类 14 种,少于高爱根等<sup>[2]</sup>在 1998 年调查南麂列岛海域的研究结果(42 种);而春、秋两季平均生物量为 352.97 g/m<sup>2</sup>,平均栖息密度为 103.23 ind/m<sup>2</sup>,均高于高爱根等<sup>[2]</sup>的研究结果(4.40 g/m<sup>2</sup>,57.26 ind/m<sup>2</sup>)。这说明附近海域的贝类种数比潮间带多,但资源密度低,这可能与大多数贝类栖息于潮间带和潮下带的习性有关<sup>[11]</sup>。

三门岛礁区贝类 10 种,少于 2002 年研究得出的 31 种;春季平均生物量为 111.36 g/m<sup>2</sup>,高于 2002 年的调查研究结果(3.55 g/m<sup>2</sup>),密度为 88.92 ind/m<sup>2</sup>,低于 2002 年的研究结果(97.00

ind/m<sup>2</sup>)<sup>[1]</sup>。其主要原因可能与具体的调查采样地点不同有关。

石塘岛礁区贝类 8 种,少于 1999 年对其沿海岛屿潮间带贝类的调查结果(33 种)<sup>[4]</sup>。其主要原因可能与具体的调查采样点不同有关。

#### 3.2 贝类优势种分析

衡量潮间带生物优势种的指标通常有生物量<sup>[12-13]</sup>、栖息密度<sup>[14-16]</sup>或生物量和栖息密度<sup>[17]</sup>综合指标。由本次调查和分析发现,有些种类生物量很大,但栖息密度较低(如紫贻贝),反之,有些种类生物量很低,但栖息密度较大(如嫁蛾),主要是这些种类的个体大小和重量不同所致。一般地,栖息密度高的种类,往往个体较小、重量较轻;而生物量较大的种类,往往个体较大,重量也较大,栖息密度却较低。据资料可知,潮间带生物的栖息密度和生物量没有决定性相关关系,仅与种类有关<sup>[18]</sup>。因此,本文采用生物量和栖息密度相结合的综合指标作为优势种的衡量指标,即选定生物量大于 6.04 g/m<sup>2</sup>,栖息密度大于 4.73 ind/m<sup>2</sup>的种类为优势种。由此综合指标判断,本文研究可得优势种有 4 种,即疣荔枝螺、青蚶、条纹隔贻贝和渔舟蛭螺。

根据优势种壳高(壳长)组成分析可知,各站

点优势种的优势壳高(壳长)组成具有明显的季节变化,春季优势壳高(壳长)大于秋季,这种变化趋势可能与春季贝类开始繁殖,秋季大量贝类都还是幼体有关;另外,可能与人类采集、被捕食等因素有关。同时,8号站位各优势种的优势壳高(壳长)组在各个站位中相对较高,而1号站位相对较低,其它站位不同优势种优势壳高(壳长)情况不同,这可能与当时当地的环境状况、受保护程度有关。而且邻近8号站位的5号和7号站位各优势种的平均壳高(壳长)、优势壳高(壳长)相对较高,可能是由于8号站位的贝类在繁殖期间浮游幼虫受海流的影响浮游至邻近的各站位。

### 3.3 各站位贝类资源比较分析

根据分析结果可得,8号站位于以贝类、藻类等为主要保护对象的国家海洋自然保护区南麂列岛,远离大陆,受陆源污染影响小,且受到很好的保护,相对于其它站位不仅贝类种类丰富,且生物量也明显高于其它站位。这种现象与台湾暖流和江浙沿岸流的强弱有关,南麂列岛地处典型的亚热带海洋性季风气候区,每年春、夏季节完全受台湾暖流控制,而秋、冬季节则受与黄海沿岸流接壤的江浙沿岸流的影响,但沿岸水系较弱,因而适宜的环境使更多的贝类能在此生长、繁殖<sup>[19]</sup>。

其它站位由于本地和外地民众的滥采乱挖,致使其贝类资源严重衰退,从而生物种类少,生物量低,其中1号站位最为明显。而岩礁区的贝类主食微型底栖和浮游生物,是生态系统物质良性循环、能量良性流动的重要环节,其资源的衰退必然影响海洋生态系统的平衡。因此保护贝类资源并制订科学的管理措施及加强有效管理非常迫切且十分必要。

### 3.4 贝类保护建议

随着经济的发展,人们对海产品的需求量日益增多,而浙江省岛礁区潮间带贝类分布不均匀,其中南麂列岛岩相潮间带种类丰富,个体较大,几乎没人采集,各物种资源丰富,有效地保护了海洋物种种质资源库,这为海洋贝类等的种群繁衍扩散,以及群落的稳定提供了有利保障。而在其它站位贝类种类较少,个体小,资源匮乏,建议有关部门对浙江省岛礁区贝类的生物多样性现状予以关注,借鉴南麂列岛的成功经验,在适当的沿岸岛礁区增加划定保护区,以保护其种质资源库。另外,建议对已衰退的重要经济贝类进行资源增殖,以修复贝类资源匮乏的生态区。通过保护和增殖的措施,保护

其物种多样性,以期实现贝类资源的可持续利用。

### 参考文献:

- [1] 高爱根,杨俊毅,曾江宁. 浙江三门湾贝类分布特征[J]. 海洋科学,2005,29(8):42-46.
- [2] 高爱根,董永庭. 南麂列岛邻近海域贝类生态分布的初步研究[J]. 东海海洋,1998,16(2):49-54.
- [3] 杨俊毅,高爱根. 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.
- [4] 王一农,周友富. 浙江温岭石塘沿海岛屿的潮间带贝类资源[J]. 宁波大学学报(理工版),2000,16(1):40-43.
- [5] 尤仲杰,徐善良. 浙江沿岸的贝类资源及其增殖[J]. 宁波大学学报,2000,18(1):50-56.
- [6] 张素萍. 中国海洋贝类图鉴[M]. 北京:海洋出版社,2008:13-363.
- [7] 王忠明,陈德牛,吴小平. 腹足类贝壳特征的测量及分析方法[J]. 动物学杂志,2003,38(4):62-65.
- [8] 杨德渐,王永良. 中国北部海洋无脊椎动物[M]. 北京:高等教育出版社,1996:193-257.
- [9] 董正之. 中国动物志[M]. 北京:科学出版社,2002:30-176.
- [10] 徐凤山,张素萍. 中国海产双壳类图志[M]. 北京:科学出版社,2008:17-139.
- [11] 马绣同. 我国的海产贝类及其采集[M]. 北京:海洋出版社,1982:1-3.
- [12] 蔡如星,陈永寿,王复振. 浙江南部沿岸(岩相)潮间带生态初步研究[J]. 海洋通报,1983,2(1):51-60.
- [13] 王一农,张永普,於宏. 浙江洞头潮间带软体动物的生态调查[J]. 浙江海洋学院学报,1994,13(3):179-182.
- [14] 王一农,张永普,於宏. 浙江洞头列岛的软体动物及生态特点[J]. 宁波大学学报,1999,12(3):39-49.
- [15] 张永普,应雪萍,王一农. 北麂列岛岩相潮间带底栖生物群落的组成特征[J]. 海洋湖沼通报,2000,(4):26-33.
- [16] 王一农,尤仲杰,陈清建. 舟山朱家尖潮间带软体动物生态初步调查[J]. 东海海洋,1990,8(1):67-73.
- [17] 尤仲杰,王一农. 南麂列岛岩相潮间带贝类生态学研究[C]//贝类学论文集,1993:67-77.
- [18] 王一农,张永普,於宏. 浙江北麂山列岛岩相潮间带贝类的种类组成与群落特征[J]. 浙江海洋学院学报(自然科学版),2002,21(1):20-25.
- [19] 陈国通,杨晓兰,杨俊毅,等. 南麂列岛环境质量调查与潮间带生态研究[J]. 东海海洋,1994,12(2):1-14.

## The species composition and distribution of lithofacies seashells(Mollusc) in the intertidal zone of Zhejiang coast

ZOU Li, ZHANG Long, ZHANG Bin, SHUI Bo-nian\*

(Fisheries School, Zhejiang Ocean University, Zhoushan 316004, China)

**Abstract:** Two sites were selected respectively in Wenzhou, Taizhou, Ningbo and Zhoushan, and the shellfish samples were collected on the intertidal rocky shores in Apr. and Oct. 2009. The research contents included the species composition and distribution of lithofacies seashells(Mollusc). During this survey, 26 species of seashell were identified, belonging to 3 classes, 11 orders, 16 families, 22 genera. In spring, the area of high biomass was the 8th sampling site(499.11 g/m<sup>2</sup>), the area of high density was the 3rd sampling site(145.67 ind/m<sup>2</sup>), low biomass and low density located in the 1st station(31.96 g/m<sup>2</sup>, 36.92 ind/m<sup>2</sup>). In fall, high biomass and high density points were distributed in the 8th station(206.82 g/m<sup>2</sup>, 93.00 ind/m<sup>2</sup>), low biomass and low density were still in the 1st sampling site(26.92 g/m<sup>2</sup>, 38.91 ind/m<sup>2</sup>). Dominant species of shellfish were *Thais clavigera* Kuster, *Barbatia obliquata*(Wood), *Septifer virgatus*(Wiegmann) and *Nerita albicilla* Linnaeus by using combination of biomass and density as the index of dominant species. Seasonal evolution was remarkable. The biomass and density were higher in spring than these in fall. It can be obtained by analyzing air temperature, water temperature, ocean currents and environmental factors. With the water temperature increasing in spring, a large number of the shellfish move from the subtidal zone to the intertidal zone, so the density was higher in spring than in autumn owing to water temperature decreasing, predation, natural mortality and other factors. In addition, the biomass and density were the highest in 8th station, because it was protected by National Marine Nature Reserve Zone. And the shell height(length) of the dominant species was also relatively the highest in all stations. The resources of the 1st station were meager due to excessive catch.

**Key words:** rocky shore; seashells; species; distribution

**Corresponding author:** SHUI Bo-nian. E-mail: shuibonian@sina.com