

浙南岛屿岩相潮间带石鳖的种类 组成与数量分布*

张永普 应雪萍 黄象栋 项琦行 冯志燕

(温州师范学院生物与环境科学系 温州 325003)

摘要:研究了浙南岛屿岩相潮间带石鳖的种类组成与数量分布规律。结果表明,石鳖的水平分布与盐度、海岸开敞度有关;垂直分布与浪击度、潮汐和食物有关;季节变化与温度、繁殖和干扰有关;空间异质性对石鳖的分布具有一定的影响。

关键词:浙南岛屿;石鳖;种类组成

中图分类号:Q958 **文献标识码:**A **文章编号:**0250-3263(2001)03-05-05

The Species Composition and Quantity Distribution of the *Chitons* in the Rocky Intertidal Zone of the Islands in the South Zhejiang

ZHANG Yong-Pu YING Xue-Ping HUANG Xiang-Dong XIANG Qi-Hang FENG Zhi-Yan

(Department of Biological and Environmental Science, Wenzhou Normal College Wenzhou 325003, China)

Abstract: The species composition and quantity of *Chitons* at rocky intertidal zone in the islands of the south Zhejiang were studied. The results shows: zonical distribution of *Chitons* is related to the salinity and the open degree of seashore; the vertical distribution of *Chitons* is related to the lapping degree of waves, the tide and food resource; the seasonal variety is related to the temperature, production and disturbance; at the same time, the spatial heterogeneity has some effects on the distribution of *Chitons*.

Key words: The islands of the south Zhejiang; *Chitons*; Species composition

* 浙江省教委科研项目(No. 981116),温州师院科研基金资助项目(No. 96015);

第一作者介绍 张永普,男,33岁,学士,高级实验师;研究方向:动物生态学;E-mail: zhangyongpu@wztc.edu.cn

收稿日期:2000-08-12,修回日期:2000-09-26

石鳖 (*Chitons*) 隶属于软体动物门多板纲, 至今我国已发现 39 种^[1]。有关我国沿海石鳖的生态学研究未见专题报道, 浙江沿海的石鳖也仅散见于一些作者的生态学研究中^[2,3], 且大多为定性描述。石鳖是浙江沿海潮间带生物群落中的重要组成部分, 在潮间带的生态平衡和能量流动中起着重要作用; 同时某些石鳖种类如日本花棘石鳖、红条毛肤石鳖等具有经济价值, 常为当地居民的采捕对象, 红条毛肤石鳖对医治淋巴结核和麻风病有一定的疗效。浙南 ($27^{\circ}55'26'' \sim 27^{\circ}21'11''\text{N}$, $121^{\circ}59'45'' \sim 121^{\circ}00'16''\text{E}$) 岛屿 (图 1) 的年平均表层水温洞头列岛、北麂山列岛、南麂山列岛和七星岛分别为 18.2°C 、 18.8°C 、 18.7°C 和 20°C ; 年平均表层盐度洞头列岛、北麂山列岛和南麂山列岛分别为 29.6、29.88 和 30.1, 七星岛冬季最低为 30.0 左右^[4]。浙南岛屿石鳖种类的资源较为丰富, 本文就浙南岛屿岩相潮间带石鳖的种类和数量的组成与分布及季节变化做一报道, 旨在进一步为浙南岛屿岩相潮间带生态学的研究和资源的开发利用提供参考。



图 1 浙南岛屿分布示意图

1 材料与方法

于 1997 ~ 1999 年按春 (4 ~ 5 月)、夏 (7 月)、秋 (10 月)、冬 (12 ~ 1 月) 4 个季节对浙南沿海的北麂山列岛进行了周年不同季节的定性、定量调查采样, 南麂山列岛、洞头列岛和七星岛

仅春季进行了取样。定量采样断面分别为: 洞头的鸽尾礁、桐桥; 北麂的关帝山、海利南岬西南角 (简称海利)、壳菜岬背侧 (简称壳菜岬)、大笕箕屿北侧 (简称笕箕屿); 南麂的龙船礁、大沙岬北岸 (简称大沙岬)、马祖岬南岸岬口 (简称马祖岬); 七星岛本岛东岸 (简称七星岛); 同时对洞头的大门岛观音礁、三个屿、大三盘岛、半屏岛, 北麂的土地立公岬, 南麂的国姓岬、三盘尾进行了定性调查。取样方法和材料处理根据文献 [5] 进行, 潮区划分按文献 [6] 和 [7] 分为三个区七个亚带, 样品处理用灵敏度为 0.1 mg 的电子天平。

2 结果

2.1 种类组成与分布 浙南岛屿岩相潮间带石鳖共计 9 种 (表 1), 其中主要优势种类有红条毛肤石鳖 (*Acanthochiton rubrolineatus*)、日本花棘石鳖 (*Liolophura japonica*)、日本宽板石鳖 (*Placiphorella japonica*)、平濞锦石鳖 (*Onithochiton hirasei*) 等。就其温度性质而言, 可分为二类: (1) 广温广布性种类 4 种, 即花斑锉石鳖 (*Ischnochiton comptus*)、朝鲜鳞带石鳖 (*Lepidozonia coreanica*)、网纹鬃毛石鳖 (*Mopalia retifera*) 和红条毛肤石鳖, 其中网纹鬃毛石鳖往南仅分布到南麂山列岛; (2) 亚热带、热带暖水性种类 5 种, 即日本宽板石鳖、美石鳖 (*Chiton komaianus*)、日本花棘石鳖、平濞锦石鳖和毛肤石鳖, 平濞锦石鳖、美石鳖属于热带性种类, 往北前者仅分布于洞头列岛, 后者分布于南麂山列岛。各列岛石鳖种类的水平分布顺序为: 南麂和北麂为 8 种、洞头为 7 种、七星岛为 5 种; 垂直分布顺序为低潮区 (9 种) > 中潮区 (6 种) > 高潮区 (2 种)。

2.2 数量与分布

2.2.1 数量的水平特征 浙南岛屿岩相潮间带石鳖种类数量的水平分布以春季材料为例, 各列岛栖息密度大小顺序为北麂山列岛 (80.13 ind./m^2) > 洞头列岛 (47.07 ind./m^2) > 南麂山列岛 (46.86 ind./m^2) > 七星岛 (41.33 ind./m^2), 生物量的大小顺序为南麂山列岛 (76.52 g/m^2)

> 七星岛 (76.29 g/m²) > 北麂山列岛 (62.16 g/m²) > 洞头列岛 (48.27 g/m²)。从表 2 可知, 石鳖的数量分布与海岸开敞度有关, 极开敞性海岸的桐桥、关帝山和龙船礁其生物量和栖息密度比相应列岛的半隐蔽性或开敞性断面大。各断面石鳖优势种类数量的水平分布见表 3。日本花棘石鳖的生物量以南麂的龙船礁最大, 马祖岙最小; 栖息密度以北麂的关帝山最大, 南麂的马祖岙最小。红条毛肤石鳖的生物量以南麂

的龙船礁最大, 洞头的鸽尾礁最小; 栖息密度以北麂的海利最大, 南麂的大沙岙最小。平濞锦石鳖的生物量以南麂的龙船礁最大, 栖息密度以北麂的关帝山最大, 而洞头和北麂的大箬箕屿在定量样方中未能采到。日本宽板石鳖的生物量和栖息密度均以洞头的桐桥最大, 而洞头的鸽尾礁、北麂的大箬箕屿和南麂的大沙岙在定量样方中未能采到。

表 1 浙南岛屿潮间带石鳖种类的分布

种 名	浙 江 沿 海											垂 直 分 布*	
	渤 海	黄 海	东 海	嵎 泗 列 岛	舟 山 群 岛	渔 山 列 岛	大 陈 列 岛	洞 头 列 岛	北 麂 山 列 岛	南 麂 山 列 岛	七 星 岛		南 海
花斑锉石鳖 (<i>Ischnochiton comptus</i>)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II ₃ ~ III ₂
朝鲜鳞带石鳖 (<i>Lepidozona coreanica</i>)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II ₃ ~ III ₂
网纹鬃毛石鳖 (<i>Mopalia retifera</i>)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II ₃ ~ III ₂
日本宽板石鳖 (<i>Placiphorella japonica</i>)			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II ₃ ~ III ₂
美石鳖 (<i>Chiton komaianus</i>)										+		+	III ₁ ~ III ₂
日本花棘石鳖 (<i>Liolophura japonica</i>)			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I ₁ ~ III ₂
平濞锦石鳖 (<i>Onithochiton hirasei</i>)								+	+	+	+	+	III ₁ ~ III ₂
毛肤石鳖 (<i>Acanthochiton</i> sp.)									+				III ₁ ~ III ₂
红条毛肤石鳖 (<i>A. rubrolineatus</i>)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I ₁ ~ III ₂

* I₁: 高潮区第一亚带; I₂: 高潮区第二亚带; II₁: 中潮区第一亚带; II₂: 中潮区第二亚带; II₃: 中潮区第三亚带; III₁: 低潮区第一亚带; III₂: 低潮区第二亚带 (以下类同)

表 2 浙南岛屿海岸开敞度与石鳖的数量组成

	洞头列岛		北麂山列岛		南麂山列岛	
	鸽尾礁 (半隐蔽性)	桐桥 (极开敞性)	大箬箕屿 (开敞性)	关帝山 (极开敞性)	大沙岙 (半隐蔽性)	龙船礁 (极开敞性)
生物量 (g/m ²)	18.59	77.94	49.25	76.29	27.17	171.38
栖息密度 (ind./m ²)	31.28	62.85	34.67	109.29	23.62	81.16

表 3 各断面石鳖优势种类数量的水平分布 (春季)

断面	日本花棘石鳖		红条毛肤石鳖		平濞锦石鳖		日本宽板石鳖	
	生物量 (g/m ²)	密度 (ind./m ²)	生物量 (g/m ²)	密度 (ind./m ²)	生物量 (g/m ²)	密度 (ind./m ²)	生物量 (g/m ²)	密度 (ind./m ²)
鸽尾礁	15.30	10.00	1.59	12.33	0	0	0	0
桐桥	45.27	36.57	5.99	10.29	0	0	24.87	9.14
壳菜岙	50.25	34.29	4.07	33.14	5.68	13.71	3.89	5.71
海利	36.50	21.29	5.00	43.86	6.31	7.43	9.82	4.57
关帝山	40.36	38.29	3.26	32.14	10.53	22.86	19.58	6.86
大箬箕屿	39.85	16.00	9.24	13.33	0	0	0	0
龙船礁	85.54	35.43	34.34	18.29	20.93	11.43	12.11	6.86
大沙岙	15.66	9.14	3.00	6.86	8.25	6.86	0	0
马祖岙	12.45	4.76	7.60	19.05	4.92	6.86	5.70	3.43
七星岛	51.84	10.67	11.61	28.00	2.16	1.33	10.68	1.33

2.2.2 数量的垂直特征 浙南岛屿春季岩相潮间带石鳖垂直分布的栖息密度大小顺序为低潮区(89.90 ind./m²) > 中潮区(79.01 ind./m²) > 高潮区(6.00 ind./m²);生物量大小顺序为中潮区(88.81 g/m²) > 低潮区(59.31 g/m²) > 高潮区(13.83 g/m²)。从图 2 可知浙南岛屿潮间带不同亚带石鳖的栖息密度大小顺序为低潮区第二亚带 > 中潮区第二亚带 > 中潮区第三亚带 > 低潮区第一亚带 > 中潮区第一亚带 > 高潮区第二亚带 > 高潮区第一亚带;生物量大小顺序为中潮区第二亚带 > 中潮区第三亚带 > 中潮区第

一亚带 > 低潮区第一亚带 > 低潮区第二亚带 > 高潮区第二亚带 > 高潮区第一亚带。各列岛由于其生态环境的不同,石鳖数量的分布又有其各自的特点。生物量洞头列岛、北麂山列岛、南麂山列岛和七星岛均以中潮区第二亚带最大,均以高潮区第一亚带最低;栖息密度北麂山列岛低潮区以第二亚带最大、南麂山列岛以中潮区第三亚带最大、七星岛以中潮区第二亚带最大、洞头列岛以低潮区第一亚带最大,均以高潮区第一亚带最低。

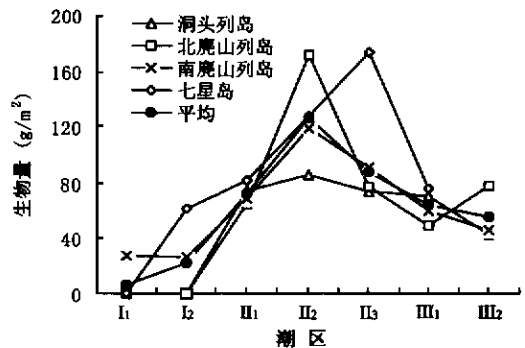
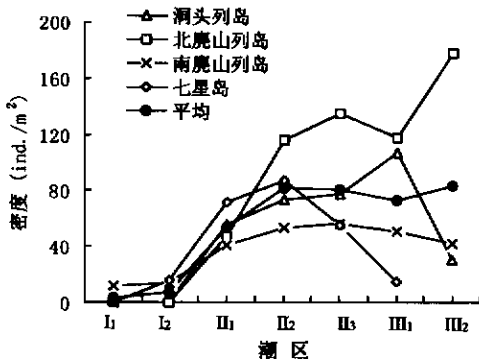


图 2 浙南岛屿潮间带石鳖数量的垂直分布

2.2.3 季节变化 浙南岛屿潮间带石鳖数量的季节变化以北麂山列岛为例,其栖息密度大小顺序为春季(80.13 ind./m²) > 秋季(67.14 ind./m²) > 冬季(65.59 ind./m²) > 夏季(53.43 ind./m²);生物量的大小顺序为春季(62.16 g/m²) > 冬季(48.34 g/m²) > 秋季(47.24 g/m²) > 夏季(37.96 g/m²)。

在北麂、南麂和七星岛得以较好地生长。海岸的开敞程度与石鳖的种类和数量分布有关,一般而言,种类数随开敞度的增加而增加;数量的分布与海岸开敞度的关系。从表 2 可知,极开敞性的龙船礁、关帝山和桐桥其生物量和栖息密度明显高于半隐蔽性的大沙岙、鸽尾礁和开敞性的大笏箕屿。

3 讨论

3.1 石鳖的水平分布与盐度、海岸开敞度有关

潮间带生物分布受生物因子(摄食与被摄食等)及非生物因子(温度、盐度、耐干燥能力等)的影响。盐度、海岸开敞度与石鳖的水平分布直接有关,位于瓯江口的大门岛盐度较低,属近岸区^[8],仅零星分布广盐广布性种类红条毛肤石鳖和日本花棘石鳖,但无法定量。随着盐度的增大,近外海的洞头岛和外海高盐区的北麂山列岛、南麂山列岛和七星岛^[8]种类数明显增加(表 1),尤其是典型高盐性的平濂锦石鳖

3.2 石鳖的垂直分布与潮汐、浪击度及食物有关

表 1 可知,潮汐是影响石鳖垂直分布的主要因子。红条毛肤石鳖和日本花棘石鳖在整个潮区都有分布,而其它种类则大多生活于低潮区,这与石鳖的耐干燥能力、食物的可得性程度及空间竞争能力有关。耐干燥能力强、食物和空间竞争能力弱的种类常分布于潮间带的上层,反之分布于下层,这也是对潮间带恶劣环境的长期适应的结果。石鳖垂直分布的上限与浪击度有关。随着浪击度的增大,石鳖有上移现象,如南麂的龙船礁潮上带也可见到红条毛肤石鳖和日本花棘石鳖的分布,上移现象在滨螺

科(Littorinidae)^[9]、贻贝科(Mytilidae)^[10]等潮间带生物中也普遍存在。值得一提的是红条毛肤石鳖在高、中潮区分布的个体较大,而低潮区分布的个体较小,这与小个体的红条毛肤石鳖不利于长期暴露在空气中、在低潮区食物的可得性程度高有关。从图2可知,石鳖的栖息密度和生物量一般以中潮区第二亚带最大,但洞头的鸽尾礁低潮区第一亚带由于红条毛肤石鳖(62 ind./m²)、网纹鬃毛石鳖(42.67 ind./m²)和朝鲜鳞带石鳖(31 ind./m²)的栖息密度较大,出现了一个反弹高峰;北麂山列岛由于低潮区第二亚带红条毛石鳖的大量栖息,如壳菜岙达88 ind./m²、海利达144 ind./m²,出现了一个较为明显的反弹高峰。

3.3 石鳖数量的季节变化与温度、繁殖、干扰有关 石鳖为多年生动物,其数量变动与温度和繁殖有关,浙南岛屿潮间带石鳖的季节变化不甚明显,但不同种类略有区别,如日本花棘石鳖、红条毛肤石鳖栖息密度以春季最大;平濞锦石鳖属典型的热带暖水种,其数量分布以夏季最大。另外,由于当地居民把日本花棘石鳖和红条毛肤石鳖作为主要的采捕对象,夏季易于采集,故其栖息密度和生物量较低。

3.4 石鳖的分布与空间异质性有关 空间异质性(spatial heterogeneity)与石鳖的种类和数量分布有关,岩礁所处位置、岩面坡度、裂缝、岩面凹凸不平的微地形,对贝类的分布有着明显地影响,所有潮间带岩相生活的种类都有某种选择岩面的倾向^[11]。朝鲜鳞带石鳖、花斑锉石鳖常栖居于石块腹面、藻类基部及褶牡蛎(*Alectryonella plicatula*)、覆瓦小蛇螺(*Serpulorbis imbricata*)空壳内,网纹鬃毛石鳖常分布于石灰虫

(*Telesto* spp.)表面或背浪面的岩礁上,日本宽板石鳖常栖居于风浪激烈冲刷的平岩上,平濞锦石鳖常栖居于浪击度大的珊瑚藻(*Corallina* spp.)、鼠尾藻(*Sargassum thunbergii*)基部或岩缝中,红条毛肤石鳖和日本花棘石鳖常分布于岩礁表面、缝隙间和藤壶(*Tetraclita* spp.)间。

致谢 本文承蒙宁波大学尤仲杰和王一农老师的大力支持和帮助,谨表谢意!

参 考 文 献

- [1] 黄宗国. 中国海洋生物种类与分布. 北京: 海洋出版社, 1994. 384 ~ 385.
- [2] 王一农, 张永普, 於宏等. 浙江洞头列岛的软体动物及生态特点. 宁波大学学报, 1999, 12(3): 39 ~ 49.
- [3] 尤仲杰, 王一农. 南麂列岛岩相潮间带贝类生态学研究. 见: 中国贝类学会编. 贝类学论文集(第四辑). 青岛: 青岛海洋大学出版社, 1995. 67 ~ 77.
- [4] 周航. 浙江海岛志. 杭州: 浙江高等教育出版社, 1998.
- [5] 全国海岸带领导小组. 全国海岸带及海涂资源综合调查简明规程. 北京: 海洋出版社, 1987.
- [6] Stephenson, T. A., A. Stephenson. The universal features of zonation between tide marks on rocky coasts. *J. Ecol.*, 1949, 37: 289 ~ 305.
- [7] Vaillant, L. Nouvelles etudes sur les zones littorales. *Ann. Sci. Zool.*, 1891, 7(12): 39 ~ 51.
- [8] 邵晓阳, 尤仲杰, 蔡如星等. 浙江海岛潮间带生态学研究 I. 生物种类组成与分布. 浙江海洋学院学报, 1999, 18(2): 112 ~ 119, 132.
- [9] 尤仲杰. 浙江沿海滨螺科的生态学研究. 动物学杂志, 1990, 25(4): 1 ~ 6.
- [10] 张永普, 郑洁, 王一农. 浙南岛屿岩相潮间带贻贝科的生态特点. 海洋湖沼通报, 2000, 3: 24 ~ 28.
- [11] Mori, K., M. Tanaka, S. Nishihama. Community structure of a rocky shore in Tsuji-shima Island, Amakusa. II. Vertical distribution of dominant species and its zonation pattern. *Publ. Amakusa Mar. Biol. Lab.*, 1985, 8(1): 27 ~ 41.