

连云港海岸岩相潮间带海葵的多样性及生物量*

刘缠民^① 王秀琴^① 冯照军^① 廉振民^②

(① 徐州师范大学生物学系 徐州 221116; ② 陕西师范大学生命科学院 西安 710062)

摘要: 研究了连云港海岸岩相潮间带海葵的分布多样性及生物量。结果表明,海葵的水平分布多样性和生物量与盐度、干扰、海岸开敞度有关;垂直分布多样性和生物量与种类抗干燥度、浪击度、潮汐和食物有关;岩石的空间异质性对海葵的分布多样性具有一定的影响。

关键词: 连云港;潮间带;海葵;多样性;生物量

中图分类号: Q958 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263(2003)02-47-04

Diversity and Biomass of Sea Anemones in the Rocky Intertidal Zone of the Lianyung Harbor

LIU Chan-Min^① WANG Xiu-Qin^① FENG Zhao-Jun^① LIAN Zhen-Min^②

(① *Department of Biology, Xuzhou Normal University, Xuzhou 221116;*

② *College of Life Science, Shaanxi Normal University, Xi'an 710062, China*)

Abstract: The diversity and biomass of Sea anemones in the rocky intertidal zone of the Lianyung Harbor were studied. Zonical distribution, diversity and biomass of Sea anemones were related to salinity, disturbance and the openness of the seashore; vertical diversity and biomass were related to

* 江苏省教委项目基金(No. 401),徐州师范大学科研基金(No. 00BXL009);

第一作者介绍 刘缠民,男,33岁,硕士,讲师;研究方向:动物生态。

收稿日期:2002-07-02,修回日期:2002-11-11

dryness, wave action plus tide and food resource. Spatial heterogeneity also had some effect on the distribution of the Sea anemones.

Key words: Lianyun Harbor; Intertidal Zone; Sea anemone; Diversity; Biomass

海葵隶属腔肠动物门(Coelenterata)珊瑚虫纲(Anthozoa)。海葵是潮间带生物群落的重要组成部分,在潮间带的生态系统中起着重要作用。有些海葵,如沙群海葵(*Palythoa* spp.)的沙群海葵毒素具有安神镇静、止痛、抗衰老和抗癌变的功能。纵条矾海葵(*Haliplanella luciae*)、等指海葵(*Actinia equina*)、侧花海葵(*Anthopleura* sp.)等可用于降血压、凝血,对心脏神经和肌肉等有止痛作用。在浙江舟山一带人们喜欢食用仙影海葵(*Cereus* spp.)等海葵。有些海葵还可作为污染指示种^[1]。我国海域的海葵种类丰富,连云港(东经 118°24' ~ 119°48';北纬 34°12' ~ 35°07')位于我国江苏省北部,海岸生境多样,其中海葵种类也很多。但有关我国沿海连云港海岸岩相潮间带海葵的生态多样性及其指数研究至今未见专题报道。本文研究了其岩相潮间带海葵的多样性和生物量,以期为潮间带生态学和资源利用提供一些资料。

1 研究地点及方法

1.1 研究地点 包括高公岛、羊山岛、连云港、连岛、墟沟湾、西墅湾、竹岛、车牛山岛的岩石岸,其中羊山岛已经由短石堤与大陆连成一体,连岛通过一条 1 km 左右的大堤与大陆相连,而竹岛和车牛山岛为被水相隔的独立岛屿,它们距大陆岸的距离分别有 0.5 km 和 100 km 左右。

1.2 研究方法

1.2.1 调查及取样方法 在 2000 ~ 2002 年 5 ~ 7 月间,连续 6 次对取样点岩相潮间带进行了海葵种类调查和取样,种类鉴定参照文献[1],调查和取样按照文献[2]的方法,潮区划分按文献[3]和[4]的方法划分为三区七亚带。

1.2.2 群落特征指数

丰富度以物种数 S 表示;

生态优势度指数 $J = \sum (Ni/N)^2$ (Ni 为群落中 i 物种的个体数量, N 为群落个体总数量);

群落多样性指数 $H' = - \sum Pi \lg Pi$ (其中 $Pi = Ni/N$);

群落均匀度指数 $E = H' / \lg S$ 。

2 结果与分析

2.1 种类组成与分布 采到海葵 5 种,隶属于海葵目(Actiniaria),其中,海葵科(Actiniidae)4 种,纵条矾海葵科(Haliplanellidae)1 种(表 1)。

由表 1 可见,纵条矾海葵、黄海葵和绿海葵在几个取样点比较常见,纵条矾海葵和绿海葵是高公岛、西墅湾和羊山岛的优势种类,绿海葵在墟沟湾和连云港具有一定的优势。其中,等指海葵和侧花海葵主要集中在高中潮带的水坑中,其它 3 种海葵主要分布在中低潮带的岩缝及水坑中,但由于岩石表面微生境的不同,海葵种类的分布并不具有非常严格的界限。

表 1 连云港岩相潮间带海葵的分布

种类	高公岛	羊山岛	连云港	连岛	墟沟湾	西墅湾	竹岛	车牛山	垂直分布
海葵科(Actiniidae)									
等指海葵(<i>Actinia equina</i>)	+	+							I ₂ ~ III ₁
日本侧花海葵(<i>Anthopleura japonica</i>)	+	+						+	I ₁ ~ III ₁
绿海葵(<i>Anthopleura midori</i>)	+	+	+	+	+	+	+	+	I ₂ ~ III ₂
黄海葵(<i>Anthopleura xanthogrammica</i>)	+	+	+		+	+			II ₁ ~ III ₂
纵条矾海葵科(Haliplanellidae)									
纵条矾海葵(<i>Haliplanella luciae</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

2.2 海葵分布多样性及生物量

2.2.1 水平分布多样性及生物量 根据取样结果,计算不同样地的多样性、均匀度及优势度指数,结果见表2。

表2 连云港岩相潮间带海葵的水平分布多样性

地点	平均密度 (ind./m ²)	平均 生物量 (g/m ²)	丰富度 (S)	多样性 (H')	均匀度 (E)	优势度 (J)
高公岛	4.813	6.257	5	1.561	0.970	0.222
羊山岛	4.376	5.689	5	1.560	0.969	0.219
连云港	4.252	4.677	3	1.040	0.947	0.375
连岛	2.874	3.736	2	0.683	0.985	0.510
墟沟湾	4.158	4.574	3	1.079	0.982	0.347
西墅湾	4.430	4.873	3	1.012	0.921	0.389
竹岛	2.135	2.776	2	0.598	0.863	0.592
车牛山	2.791	3.128	3	1.082	0.985	0.344

由表2可见,海葵的密度和平均生物量的排列顺序为高公岛>羊山岛>西墅湾>连云港>墟沟湾>连岛>车牛山岛>竹岛。在高公岛、羊山岛和西墅湾,因优势种类纵条矶海葵和绿海葵数量大而生物量值大;在墟沟湾和连云港因绿海葵数量大,而平均密度和生物量较大。其它三个样地密度和生物量较小。丰富度指数:高公岛、羊山岛为5,西墅湾、墟沟湾、车牛山岛和连云港是3,连岛、竹岛为2。多样性指数:高公岛>羊山岛>车牛山岛>墟沟湾>连云港>西墅湾>连岛>竹岛。均匀度指数变化趋势与之基本相同,而优势度指数与之相反。

2.2.2 垂直分布多样性及生物量 为研究岩相潮间带海葵的垂直分布多样性,选取开敞度不同的三个样地作为研究地点,结果列于表3。

表3 连云港岩相潮间带海葵的垂直分布多样性

	连岛潮带(极开敞性)			高公岛潮带(开敞性)			墟沟湾潮带(半隐蔽性)		
	高	中	低	高	中	低	高	中	低
均密度(ind./m ²)	1.658	3.586	3.378	1.793	4.794	7.852	2.104	4.052	6.318
丰富度(S)	2	2	2	3	5	4	2	3	3
多样性(H')	0.598	0.674	0.662	1.012	1.550	1.277	0.500	1.082	1.055
均匀度(E)	0.863	0.971	0.955	0.921	0.963	0.921	0.722	0.985	0.960
优势度(J)	0.582	0.520	0.531	0.389	0.224	0.306	0.680	0.344	0.360

连云港岩相潮间带海葵的垂直分布密度,开敞性的高公岛和半隐蔽性的墟沟湾均为低潮带>中潮带>高潮带,而在极开敞性的连岛潮带是中潮带>低潮带>高潮带,潮间带七亚带密度和生物量的排列顺序除连岛是中潮区第二亚带>中潮区第一亚带>中潮区第三亚带>低潮区第一亚带>低潮区第二亚带>高潮区第二亚带>高潮区第一亚带外,其它两个样地均是中潮区第三亚带>中潮区第二亚带>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,反映了开敞海域海浪冲击大,海葵种类和数量有上移的趋势。多样性、均匀度指数的排列顺序均是中潮带>低潮带>高潮带,优势度指数与之相反,中潮带因种类多而相对均衡,多样性指数相对大。

在8个调查的样地中,生物量、密度和多样

性指数的变化顺序,极开敞性的竹岛、车牛山岛与连岛一致,其它三样地与高公岛和墟沟湾一致。

3 讨论

3.1 与盐度、海岸开敞度和海浪冲击度的关系

潮间带生物分布受生物因子(如捕食和被捕食等)和非生物因子(温度、光照、盐度、耐干旱能力等)的影响。盐度对海葵的群落组成和分布影响很大,生活在我国近岸海洋的海葵大多数是广盐性种类,对盐分浓度的适应性较强。海水的运动有利于海葵的传播、分布及摄食,而过大的潮汐和波浪又会冲击海葵,所以海岸开敞度和海浪冲击程度过大,会导致海葵种类和数量的减少。如连云港岩相潮间带海岸开敞度极大的车牛山岛、竹岛和连岛,海葵种类数量及多样性少于其它几个样地。

3.2 与潮汐、浪击度及食物的关系 潮汐是影响海葵垂直分布及多样性的一个重要因素。海葵在中低潮间带的种类和数量、生物量大,说明其大多数种类耐干燥能力较弱,即使分布在高潮带的海葵也多生活在岩石的水坑中或较潮湿的地方,并且它们比生活在低潮带的种类耐干燥能力相对强。在食物获得上,生活在低潮带的海葵相对比较容易,因此,低潮带海葵的种类、数量及生物量均相对较大。海浪的冲击对海葵的垂直分布影响也很大,随着浪击度的增大,海葵的分布种类多样性及生物量有上移现象,如与其它几个样地比较,生活在浪击度大的连岛、车牛山岛和竹岛高中潮带海葵数量、多样性和生物量,相对于低潮带增加幅度明显大。

3.3 与污染及干扰的关系 污染可以使海葵的种类减少,个别耐污或喜污种类的优势度相对增大。如墟沟湾因连岛大堤的建立,隐蔽性增大,排入海的大量污染物无法被海水及时带走;西墅湾因附近碱厂排放污水;连云港处于人口密集的城市中心,排污量大,海水污染加大,导致大多数海葵的种类数量减少,而绿海葵等耐污种类数量相对增加,因而优势度增大。干扰可导致海葵种类的减少,在连岛因四周海岸均已开发为旅游景区和海滨浴场,人们的采

挖干扰使海葵的种类、数量、生物量及多样性均呈减少趋势。

3.4 与空间异质性的关系 潮间带岩相生活的种类都有选择岩面的倾向^[5]。空间异质性与海葵的种类、数量、生物量和多样性分布均有关系,岩礁所处位置、岩面坡度、裂缝、岩面凹凸不平的微地形,对海葵的分布有着明显的影响。岩面裂缝多、凹凸不平的岩面,利于海葵固着及取食,海葵种类数量、生物量和多样性均大,而表面光滑的岩石海葵种类数量不大,如在车牛山岛和竹岛的潮间带,岩面较光滑,其海葵种类也明显相对少。

参 考 文 献

- [1] 裴祖南编著. 中国动物志腔肠动物门(海葵目 角海葵目 群体海葵目). 北京: 科学出版社, 1998. 1~176.
- [2] 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教程. 北京: 海洋出版社, 1987.
- [3] Stephenson T A, Stephenson A. The universal features of zonation between tide marks on rocky coasts. *J Ecol*, 1949, 37(2): 289~305.
- [4] Vaillant L. Nouvelles études sur les zones littorales. *Ann Sci Zool*, 1891, 7(12): 39~51.
- [5] Mori K, Tanaka M, Nishihama S. 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.