

广西涠洲岛造礁石珊瑚属种组成及其分布特征*

Species Composition and Distribution of Coral on Weizhou Island Guangxi

梁文¹, 黎广钊¹, 范航清¹, 王欣¹, 农华琼¹, 黄晖², 李秀保², 兰国宝¹

LIANG Wen¹, LI Guang-zhao¹, FAN Hang-qing¹, WANG Xin¹, NONG Hua-qiong¹, HUANG Hui², LI Xiu-bao², LAN Guo-bao¹

(1. 广西红树林研究中心, 广西北海 536000; 2. 中国科学院南海海洋研究所, 广东广州 51030)

(1. Guangxi Institute of Oceanology, Beihai, Guangxi, 536000, China; 2. South China Sea Institute of Oceanology, Chinese Academy of Sciences, Guangzhou, Guangdong, 510301, China)

摘要: 于2007年10月至11月、2007年11月至12月、2008年4月至5月采用样条调查法调查广西涠洲岛造礁石珊瑚的属种组成及其分布特征。结果调查得到涠洲岛共有石珊瑚10科22属46种以及9个未定种, 西南部、东北部沿岸海域属种较多, 有8科13属, 珊瑚种群的生物多样性程度较高。涠洲岛活石珊瑚的平均覆盖度以西北部沿岸、东北部沿岸海域较高, 东南部、北部、西南部次之, 分别为25.3%、24.58%、17.58%、12.1%、8.45%。涠洲岛的西南面和东南面沿岸海域长年受到船舶停靠和输运、过度捕捞、大规模挖礁、岸上及海上养殖等人为干扰胁迫, 珊瑚覆盖相对较低。

关键词: 珊瑚礁 种类组成 分布

中图分类号: Q178.53, P735 文献标识码: A 文章编号: 1005-9164(2010)01-0093-04

Abstract Adopting transect line method, we surveyed Species composition and distribution of coral on Weizhou Island Beihai in Oct. 2007, Nov. 2007 and Apr. 2008, May. 2008. The results showed that the coral species on Weizhou Island comprises 46 recognizable and 9 uncertain species, belonged to 22 genera in 10 families; and much more abundance in genera and species was found on the southwestern and northeastern coastal waters areas with 13 genera, 8 families both. There was a higher biodiversity of coral at the south-west and north-east coast. Higher living coral coverage appears on the northwestern and northeastern coast, and the next on the southeastern, northern, and southwestern coast, with an average percentages of 25.3%, 24.58%, 17.58%, 12.1% and 8.45%, correspondingly and respectively. Relatively low living coral coverage on the southwestern and southeastern coast suggested that it may result from disturbing and threatening factors created by all-the-year-round frequent boats' anchoring and passing-by, over fishing into the reef, large-scale coral reef collecting, on-shore and on-the-sea fish farming, and the like.

Key words coral reef, species composition, distribution

珊瑚礁生态系统是海洋中生产力水平极高的生态系统之一, 被称为是热带海洋沙漠中的绿洲和海洋中的热带雨林^[1]。但是, 珊瑚礁生态系统是一个相对脆弱的生态系, 受外界环境变化的影响, 其种群结构往往

往发生优势种群的更替等演化现象。近20多年来, 世界范围内珊瑚礁生态系都处于严重退化过程中, 我国海南岛珊瑚礁自70年代后期以来, 由于人为破坏等多种原因, 遭到了严重的破坏, 也发生了种群结构的演变^[2]。1997~1998年厄尔尼诺(ENSO)造成的全球珊瑚礁大量白化和死亡的事件^[3], 涠洲岛也有大量珊瑚死亡^[4]。因此, 在全球气候及区域环境影响下, 开展珊瑚礁种群结构演变的研究显得尤为重要, 这对分析珊瑚礁多样性的变化, 探讨珊瑚礁受到全球气候及区域环境的影响, 建立养护和可持续管理珊瑚礁的机制极具重要意义。

涠洲岛是广西沿岸海域中最大的岛屿, 也是南海

收稿日期: 2009-09-29

修回日期: 2010-01-26

作者简介: 梁文(1967-), 男, 副研究员, 主要从事海洋地质、珊瑚礁地貌与生态研究。

* 广西908专项项目(GX908-01-06), 北海市科技局基础科研项目(北科合200601055), 广西科学基金应用基础项目(桂科基0575025), 广西科学研究与技术开发计划项目(桂科攻0992026-2), 广西科学院基本科研业务费项目(编号: 16)资助。

北部湾中最大的岛屿,位于北部湾东北部。广西北海市沿岸南面滨外浅海。该岛地势呈南高北低,一般海拔 10~40m,最高点位于南部西拱手海拔 78.96m,自南向北缓缓倾斜,微有起伏,南北长约 7km,东西宽约 5.86km,全岛岸线长 26.43km,陆域面积 24.71km²[1]。历年来涠洲岛珊瑚礁的研究相对较少,从上世纪 60 年代起进行过一些调查研究,包括珊瑚礁生态保护措施 [1,5]、生态环境条件 [4,6]、沉积及地貌 [7,8]、生态学研究 [9]。涠洲岛珊瑚的种属分布前人作过调查,其中黄金森等 1987 年报道了 21 属 45 种 [7],但是自上世纪 80 年代起未作过系统的属种采样鉴定。本文根据该岛区的海底地形及参考以往历史调查资料,沿岸海域系统地布置断面进行采样鉴定属种。拍摄样线录像、珊瑚照片,现场观测结合水下影像资料分析探讨岛区珊瑚礁种群结构的演变特征,为研究岛区近年来珊瑚礁种群多样性的演化规律,以及岛区珊瑚礁生态系统的保护、管理和恢复机制的建立提供支持。

1 研究方法

调查采用国家海洋行业标准《HY/T082-2005 HY/T 082-2005 珊瑚礁生态监测技术规程》的截线条样调查法,现场采样记录,并利用水下数码相机和照相机进行拍摄记录。

调查时,样线录像的拍摄是垂直向下距样线 20~30cm 的距离进行拍摄,从样线的一端缓慢的拍摄至末端。照片的拍摄围绕样线进行,拍摄样线及其附近的石珊瑚高清晰度照片。

通过对水下样线录像和照片的判读分析,统计调查区的活石珊瑚属种组成及其覆盖率、死亡率等数据,分析调查区的珊瑚礁生态系统属种组成的演变及其分布特征。

1.1 断面布置

参考岛区的海底地形及以往历史调查资料,在岛区的西北部、北部、东北部、东南部、西南部沿岸,以垂直海岸方向布置 6 条主剖面,每条主剖面以海岸平行方向布置 2~3 条长 100m 的观测分断面,分断面间距离约 200m,分布在 0.5~10m 的水深范围内,共 20 条(图 1)。调查分别在 2007 年 10 月~11 月、2008 年 4 月~5 月开展,通过 GPS 导航定位,在分断面位置水下布设 100m 长的测绳样线。

1.2 活石珊瑚的分布状况调查

采用水下采集石珊瑚样品鉴定属种及样线录像判读统计活石珊瑚覆盖度的方法。

调查时采用 GPS 导航,在样线两侧约 3m 的范围内采样,并记录活石珊瑚样品采集样线的位置,用于

统计活石珊瑚的分布范围。本文调查共采集了 250 个石珊瑚样品,拍摄了 2 条样线录像。

活石珊瑚的属种组成采用样品鉴定统计的方法,利用采集到的标本高清晰照片,借助计算机和显微镜放大功能,与珊瑚分类学专业文献图鉴 [10~13] 比对分析,进行属种鉴定。

活石珊瑚的覆盖度通过水下样线录像进行判读统计获得。室内通过录像处理软件对样线录像进行逐帧暂停,分析计算珊瑚覆盖率,结合样线及其周围的石珊瑚群体的特写照片和样品记录珊瑚种类。

记录样线下的底质、珊瑚等所占的长度,计算活石珊瑚的覆盖度。造礁石珊瑚覆盖率 (D) 的统计公式为:

$$D = X/L \times 100\%$$

式中, D 为造礁石珊瑚覆盖率, X 为某种石珊瑚在断面样线中所占的长度, L 为样线总长度。

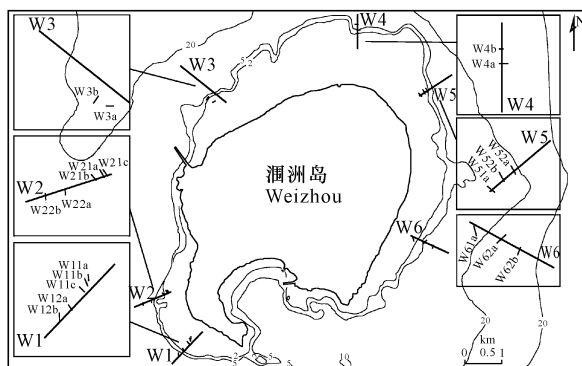


图 1 涠洲岛海域珊瑚岸礁地理位置和调查断面

Fig. 1 Coral reef geographic location and investigation transects around Weizhou Island

2 调查结果

2.1 活石珊瑚属种组成及其分布

活石珊瑚在涠洲岛沿岸均有分布,主要分布于沿岸水深 0.5~6m (以理论深度基面为基准面) 的珊瑚礁坪生长带上。

鉴定采集的石珊瑚样品及结合水下珊瑚照片和录像分析得出,涠洲岛的石珊瑚共出现 10 科 22 属 46 种,9 个未定种(表 1),其中以西南部、东北部沿岸海域较多,有 8 科 13 属。

2.2 活石珊瑚的覆盖度

涠洲岛活石珊瑚的平均覆盖度以西北部沿岸、东北部沿岸海域较高,东南部、北部、西南部次之,分别为 25.3%、24.58%、17.58%、12.1%、8.45%;覆盖度相对较高的断面依次为:W3b(西北部沿岸浅海)为 49.2%,W52a(东北部沿岸浅海)为 39.5%,W61b

表 1 涠洲岛造礁石珊瑚属种目录

Table 1 List of coral species on Weizhou Island

科名 Family	属名 Genus	种名 Species		
鹿角珊瑚科 Acroporidae	鹿角珊瑚属 <i>Acropora</i>	多孔鹿角珊瑚 <i>A. millepora</i>		
		霜鹿角珊瑚 <i>A. pruinosa</i>		
		美丽鹿角珊瑚 <i>A. formosa</i>		
		狭片鹿角珊瑚 <i>A. haimeii</i>		
		浪花鹿角珊瑚 <i>A. cytherea</i>		
		花鹿角珊瑚 <i>A. florida</i>		
		松枝鹿角珊瑚 <i>A. brueggemanni</i>		
		鹿角珊瑚 <i>A. prostrata</i>		
		粗野鹿角珊瑚 <i>A. humilis</i>		
		鹿角珊瑚 <i>Acropora</i> sp. 1		
		鹿角珊瑚 <i>Acropora</i> sp. 2		
		蔷薇珊瑚属 <i>Montipora</i>	膨胀蔷薇珊瑚 <i>M. turgescens</i>	
			繁锦蔷薇珊瑚 <i>M. efflorescens</i>	
		石芝珊瑚科 Fungia	足柄珊瑚属 <i>Podabacia</i>	壳形足柄珊瑚 <i>P. crustacea</i>
		菌珊瑚科 Agariciidae	牡丹珊瑚属 <i>Pavona</i>	叶形牡丹珊瑚 <i>P. frondifera</i>
				十字牡丹珊瑚 <i>P. decussata</i>
				小牡丹珊瑚 <i>P. minuta</i>
				牡丹珊瑚 <i>Pavona</i> sp.
滨珊瑚科 Poritidae	滨珊瑚属 <i>Porites</i>	澄黄滨珊瑚 <i>P. lutea</i>		
		滨珊瑚 <i>Porites</i> sp.		
	角孔珊瑚属 <i>Goniopora</i>	斯氏角孔珊瑚 <i>G. stutchburyi</i>		
		二角角孔珊瑚 <i>G. duofasciata</i>		
		大角孔珊瑚 <i>G. djiboutiensis</i>		
		柱角孔珊瑚 <i>G. columna</i>		
枇杷珊瑚科 Oculinidae	盔形珊瑚属 <i>Galaxea</i>	稀杯盔形珊瑚 <i>G. astreata</i> (Lamarck)		
		丛生盔形珊瑚 <i>G. fascicularis</i> (Linnaeus)		
裸肋珊瑚科 Merulinidae	刺柄珊瑚属 <i>Hydnophora</i>	腐蚀刺柄珊瑚 <i>H. exesa</i> (Pallas)		
	裸肋珊瑚属 <i>Merulina</i>	阔裸肋珊瑚 <i>M. ampliata</i>		
蜂巢珊瑚科 Faviidae	蜂巢珊瑚属 <i>Favia</i>	黄癣蜂巢珊瑚 <i>F. fava</i>		
		标准蜂巢珊瑚 <i>F. speciosa</i>		
		帛琉蜂巢珊瑚 <i>F. palauensis</i>		
		翘齿蜂巢珊瑚 <i>F. matthaii</i>		

续表 1

Continue table 1

科名 Family	属名 Genus	种名 Species
	角蜂巢珊瑚属 <i>Favites</i>	海孔角蜂巢珊瑚 <i>F. haliwara</i>
		秘密角蜂巢珊瑚 <i>F. abditia</i>
		多弯角蜂巢珊瑚 <i>F. flexuosa</i>
		五边角蜂巢珊瑚 <i>F. pentagona</i>
		角蜂巢珊瑚 <i>Favites</i> sp.
	菊花珊瑚属 <i>Goniastrea</i>	少片菊花珊瑚 <i>G. yamanarii</i>
		网状菊花珊瑚 <i>G. retiformis</i>
	圆菊珊瑚属 <i>Montastrea</i>	曲圆菊珊瑚 <i>M. curta</i>
	刺星珊瑚属 <i>Cyphastrea</i>	锯齿刺星珊瑚 <i>C. serailia</i>
	同星珊瑚属 <i>Plesiastrea</i>	多孔同星珊瑚 <i>P. versipora</i>
	刺孔珊瑚属 <i>Echinopora</i>	宝石刺孔珊瑚 <i>E. gemmacea</i>
	双星珊瑚属 <i>Diploastrea</i>	同双星珊瑚 <i>D. heliopora</i>
	扁脑珊瑚属 <i>Platygyra</i>	交替扁脑珊瑚 <i>P. crosslandi</i>
		扁脑珊瑚 <i>Platygyra</i> sp. 1
		扁脑珊瑚 <i>Platygyra</i> sp. 2
褶叶珊瑚科 Mussidae	小星珊瑚属 <i>Leptastrea</i>	紫小星珊瑚 <i>L. purpurea</i>
	叶状珊瑚属 <i>Lobophyllia</i>	叶状珊瑚 <i>Lobophyllia</i> sp. 1
		叶状珊瑚 <i>Lobophyllia</i> sp. 2
梳状珊瑚科 Pectiniidae	刺叶珊瑚属 <i>Echinophyllia</i>	粗糙刺叶珊瑚 <i>E. aspera</i>
木珊瑚科 Dendrophylliidae	陀螺珊瑚属 <i>Turbinaria</i>	盾形陀螺珊瑚 <i>T. peltata</i>
		复叶陀螺珊瑚 <i>T. frondens</i>
		皱折陀螺珊瑚 <i>T. mesenterina</i>
		漏斗陀螺珊瑚 <i>T. crater</i>

(东南部沿岸浅海)为 30% , W12a(西南部沿岸浅海)为 28% , W21a(西南部沿岸浅海)为 21.9% , W21b(西南部沿岸浅海)为 20.8%。覆盖度数据说明,涠洲岛活石珊瑚主要分布区域为西北部沿岸浅海、东北部沿岸浅海、东南部沿岸浅海、西南部沿岸浅海 4 个区域(表 2)。

3 讨论

本文结合采集石珊瑚样品的鉴定、水下珊瑚照片和录像分析,共调查到涠洲岛石珊瑚 10 科 22 属 46 种,9

表2 涠洲岛近岸海域活石珊瑚覆盖率

Table 2 Coral cover in from coastal water of Weizhou island

地点 Location	主剖面 Main transects	主剖面 平均覆 盖度 Average coral cover of main transects	区域平均 覆盖度 Average coral cover of regional distribution (%)
西南部沿岸海域 South west coastal waters	W 1	5.6	8.45
	W 2	11.29	
西北部沿岸海域 North west coastal waters	W 3	25.3	25.3
北部沿岸海域 North coastal waters	W 4	12.1	12.1
东北部沿岸海域 North east coastal waters	W 5	24.58	24.58
东南部沿岸海域 South east coastal waters	W 6	17.58	17.58

个未定种。1987年黄金森等^[7]报道涠洲岛有21属45种。1984年张元林等在岛区周围5m水深的7个断面采样调查,采用线性剖面和方框剖面方法共统计到石珊瑚20属35种^[9,14]。本文调查统计到的石珊瑚属种比前人报道的有所增加,这可能与样品采集的布点和样品鉴定的方法有关。我们认为涠洲岛石珊瑚属种可能超过46种。本次调查到涠洲岛西南部和东北部沿岸石珊瑚属种最多,西北部和东北部沿岸海域的石珊瑚平均覆盖度较高,说明该海域珊瑚种群的生物多样性程度相对较高,这与黄金森^[7]、莫永杰^[8]、王国忠等^[9,10,14]

在1987年至2001年的调查的岛区西北部、西南部、东北部和东南部沿岸海域均有较高覆盖度的石珊瑚分布的结论相一致。涠洲岛石珊瑚属种分布及其覆盖度程度受水质、底质、水深、地形、人为活动等因素的耦合影响。我们2001年至2006年调查涠洲岛珊瑚礁资源及生态环境状况得知,涠洲岛岛区大部分沿岸海域水质为一类水质,表层底质大部分为火山岩碎屑、死亡珊瑚碎枝、粗砂等,利于石珊瑚固着生长。涠洲岛近岸海域历年平均表层水温为24.6℃^[14],春季以逆时针方向绕岛环流,夏季以顺时针方向绕岛环流^[14],为石珊瑚生长提供了底质固着、水体更新和养料输送等条件,使岛区沿岸环境适合石珊瑚生长。涠洲岛西北部至东北部沿岸为堆积型岸段,具有礁坪及珊瑚生长带分布,礁坪较宽达1km,珊瑚生长带近600m,是沿岸礁体最宽的岸段,有较高覆盖度的石珊瑚分布^[7-9,14]。但是,涠洲岛南湾口两侧的西南面和东南面沿岸石珊瑚覆盖度相对较低。这是由于该区域沿岸居民密集,长年渔业,客运生产活动比较频繁所致。南湾口适宜避风停泊,船舶停靠,输运频率远高于西南部、西北部和东北部沿岸海域。从2005年到2008年,从南湾口靠

岸上岛的游客从9万人增加到20万人,客轮从每天1班次增加到每天4班次。近年来岛区存在过度捕捞和挖礁现象,南湾口及东北侧岸上的养殖场已经增加到四五个,湾口海域围养、吊养面积增多,长年受到岸上养殖污水排放及海上养殖悬浮物影响。因此,南湾附近海域受到船舶停靠和输运,过度捕捞、大规模挖礁岸上及海上养殖等人为干扰的胁迫远大于西北部和东南部沿岸海域。人为活动是影响涠洲岛石珊瑚生长发育的潜在威胁。

致谢:

珊瑚种属由中科院南海海洋研究所黄晖、李秀保鉴定,特此致谢!

参考文献:

- [1] 梁文,黎广钊.涠洲岛珊瑚礁分布特征与环境保护的初步研究[J].环境科学研究,2002,15(6):5-16.
- [2] 赵美霞,余克服,张乔民,等.近50a来三亚鹿回头石珊瑚物种多样性的演变特征及其环境意义[J].海洋环境科学,2009,28(2):125-130.
- [3] 王东晓,谢强,杜岩,等.1997-1998年南海暖事件[J].海洋通报,2002,47(9):307-312.
- [4] 余克服,蒋明星,程志强,等.涠洲岛42年来海面温度变化及其对珊瑚礁的影响[J].应用生态学报,2004,15(3):506-510.
- [5] 黄晖,马斌儒,练健身,等.广西涠洲岛海域珊瑚礁现状及其保护策略研究[J].热带地理,2009,29(4):307-312.
- [6] 黎广钊,梁文,农华琼.涠洲岛珊瑚礁生态环境条件初步研究[J].广西科学,2004,11(4):379-384.
- [7] 黄金森,张元林.北部湾涠洲岛珊瑚海岸沉积[J].热带地貌,1987,8(2):1-3.
- [8] 莫永杰.涠洲岛海岸地貌的发育[J].热带地理,1989,9(3):243-248.
- [9] Zou R L, Zhang Y L, Xie Y K. An ecological study of Reef Corals around Weizhou Island[M]//Xu G Z, Brian Morton. Proceedings on Marine Biology of South China Sea. Beijing: China Ocean Press, 1988: 201-211.
- [10] Veron J. Corals of the world[M]. Townsville: Australian Institute of Marine Science, 2000.
- [11] Wallace C C. Staghorn corals of the world: a revision of the coral genus *Acropora* [M]. Collingwood: CSIRO, 1999.
- [12] 邹仁林.中国动物志——造礁石珊瑚[M].北京:科学出版社,2001.
- [13] 陈乃观,蔡莉斯,梦海莉,等.香港石珊瑚图鉴[M].香港:渔农自然护理署,2005.
- [14] 王国忠.南海珊瑚礁区沉积学[M].北京:海洋出版社,2001.

(责任编辑:邓大玉)