

徐闻珊瑚礁自然保护区礁栖生物初步研究

王丽荣^{1,2}, 陈锐球², 赵焕庭^{1,2}

(1. 中国科学院 边缘海地质重点实验室, 广东 广州 510301; 2. 中国科学院 南海海洋研究所, 广东 广州 510301)

摘要: 综合 2000、2004 年的调查结果, 徐闻珊瑚礁自然保护区内有造礁石珊瑚 12 科 42 种, 而保护区的核心区、缓冲区和试验区内珊瑚礁低潮带至潮下带上部的 8 个断面 10 个站的大型底栖生物有 8 类 45 科 101 种, 其中大多数种类属于印度—太平洋热带区系。优势类群是软体动物和节肢动物, 底栖生物的平均生物量、栖息密度和多样性指数分别是 1 043.37 g/m²、692.37 个/m² 和 5.522 8。位于保护区南部核心区的断面 I 和 II 有着最高的多样性(5.138 9 和 5.007 7) 和均匀度(0.947 0 和 0.928 6), 而其他分属核心区、缓冲区和试验区的 6 个断面的多样性指数和均匀度指数差异不大。总体上看, 造礁石珊瑚和珊瑚礁的存在为其他底栖生物提供了良好的生态环境, 从而丰富了本区底栖生物的种类组成和数量。

关键词: 礁栖生物; 珊瑚礁自然保护区; 雷州半岛; 徐闻

中图分类号: P714.4

文献标识码: A

文章编号: 1000-3096(2008)02-0056-07

广东省徐闻珊瑚礁自然保护区是由 2000 年成立的徐闻县属灯楼角-石马角珊瑚自然保护区于 2003 年升级的。它位于雷州半岛西南徐闻县西岸, 北起 20°27.00' N (石马角西北面), 南至 20°10.60' N (灯楼角南面), 东起 109°56.40' E (灯楼角东面), 西至 109°50.20' E (响栏角西面)。南北长 30.3 km, 东西宽 2~6.5 km 不等, 总面积 143.8 km², 内分核心区、缓冲区和实验区, 其中礁体总面积约 30.1 km²。区内珊瑚礁属岸礁(裾礁)型, 是冰后期全球海侵(华南为桂州海侵)后在更新世玄武岩的基础上形成的, 只有几千年的历史^[1]。余勉余等^[2]于 1985 年在保护区东邻的迈陈港龙腋砂砾质潮滩和南岭港许家寮礁坪做过潮间带生物定量调查。王丽荣等^[3]于 2000 年夏在该保护区南部灯楼角小区礁坪和玄武岩潮间带做过大型底栖生物定量调查研究, 2004 年夏(6 月 22~23 日和 9 月 28~30 日)在该保护区北部响栏角小区低潮带-潮下带上部又做大型底栖生物定量调查。本文是根据这两次调查资料整理而成的。

1 调查研究方法

响栏角小区珊瑚礁从未做过礁栖生物定量调查, 作者等按国家潮间带生物调查规程^[4], 根据该小区的自然生态环境, 在基本上保持自然状态的地方, 选择 6 个断面(V, VI, VII, VIII, IX 和 X, 图 1), 原已考虑到每个断面的高潮带是沙滩或玄武岩砾滩, 计划在中潮带和低潮带设 2 个站位。但实际上本小区内

的中潮带均为玄武岩砾滩, 低潮带才出现珊瑚礁坪, 于是在这 6 个断面的礁坪低潮带至向海坡上部潮下带, 设 6 个站位采样。用 Garmin 公司 12C 型 GPS 定位仪测量站位的经纬度, 使用面积为 25 cm × 25 cm 的正方形样框, 对每个站周围随机采样 4 个框块, 先拾取样点面上的自由生活物种, 剥取附着生物, 然后挖取厚 20 cm 的珊瑚礁块, 取其缝栖和穴栖生物。同时在站位周围向海坡珊瑚礁岩面上潜水观察造礁石珊瑚及其他海洋生物种属, 局部水下摄影和录像。各站采集的样本, 全部装瓶编号登记, 均用酒精固定。瓶装样本带回实验室, 用吸水纸吸干表面水分, 再用灵敏度 10 mg 的天平称质量。物种定名主要根据文献[5, 6, 2]。

沿用灯楼角小区使用上述相同方法所做的礁栖生物调查研究成果, 位于保护区 2 个珊瑚礁坪断面 I 和 II, 每断面各有 1 个中潮带和 1 个低潮带——向海坡上部潮下带的站位, 即 4 个站位的定量分析资料。

收稿日期: 2005-07-15; 修回日期: 2005-10-27

基金项目: 中国科学院知识创新工程重要方向性项目(KZCX2-YW-318); 国家自然科学基金项目(40572102); 国家科技计划项目(2006BAB19B03); 广东省社会发展攻关项目(2003A3050103); 中国科学院边缘海地质重点实验室科学基金项目(MSGL0508)

作者简介: 王丽荣(1972), 女, 河北安国人, 博士, 从事珊瑚礁生态研究工作, 电话: 020-89023160; E-mail: wrlwqyshq@yahoo.com.cn

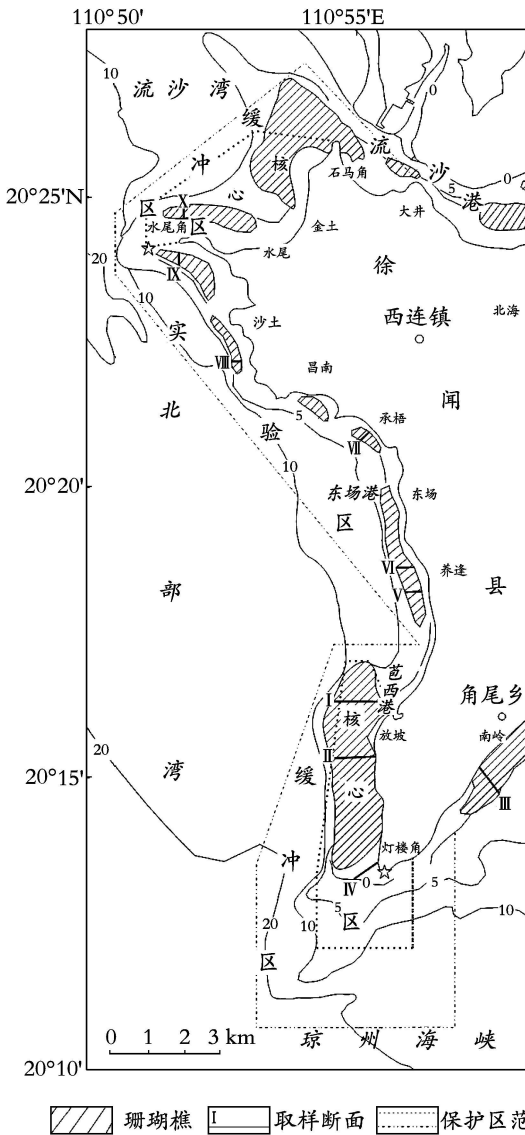


图1 徐闻珊瑚礁保护区岸礁分布与采样断面图

Fig. 1 Distribution of fringing reef and position of sampling points at Xuwen coral reef conservation

作者使用的 8 个断面 10 个站位的材料, 其中 X 断面(响栏角北) 1 个站、I 和 II 断面(放坡) 4 个站均是在自然保护区的核心区内, IX 断面(响栏角南) 在实验区内, 而 VIII 断面(公婆角)、VII 断面(北立墩)、VI 断面(养逢) 和 V 断面(北胜) 均在试验区内。作为比较, 作者还使用了原设在核心区玄武岩的 IV 断面(三洲) 的资料。II 断面在保护区外, 未予统计。

2 结果

2.1 徐闻珊瑚礁保护区的造礁石珊瑚

王丽荣等^[3] 2000 年调查灯楼角小区浅水造礁石

珊瑚有 8 科 25 种, 其中 3 个未定种, 卢伙胜等^[7] 2001 年报道了该保护区的造礁石珊瑚有 11 科 33 种, 实际增加了 2 科 17 种, 其中有 1 科 3 种在中国的动物志书^[6] 中无记载, 累计本区现有 12 科 42 种, 其中 3 个为未定种(表 1)。

2.2 徐闻珊瑚礁保护区潮间带珊瑚伴生大型底栖生物

2.2.1 种类、区系性质及栖息习性

响栏角小区定量采获的珊瑚伴生大型底栖生物样本有 8 大类群 35 科 77 种, 加上以前在灯楼角小区 I 和 II 的珊瑚礁断面定量采获的, 共 10 个站位, 累计 8 门 45 科 101 种, 其中藻类植物 4 科 5 种, 海绵动物 3 科 3 种, 腔肠动物 4 科 4 种, 环节动物 5 科 9 种, 软体动物 17 科 47 种, 节肢动物 8 科 28 种, 棘皮动物 4 科 4 种, 脊索动物 1 科 1 种(表 2), 分别占总种数的 4.95%, 2.97%, 3.96%, 3.91%, 46.53%, 27.72%, 3.96% 和 0.99%, 种属上优势类群是软体动物和节肢动物, 两者共占 74.25%。珊瑚礁栖生物平均每 1 m² 面积内出现各门类的生物个数, 按多少依次为软体动物 763.83 个, 节肢动物 151.83 个, 环节动物 117.66 个, 棘皮动物 36.66 个, 藻类(团状除外) 29.0 个, 海绵动物 8.0 个, 腔肠动物(珊瑚类除外) 3.66 个, 脊索动物 0.6 个, 也是以软体动物和节肢动物占优势。

珊瑚礁栖生物平均每 1 m² 面积内出现的物种个数, 按多少顺序依次为光石蛭 149.0 个, 短石蛭 113.83 个, 锉石蛭 44.50 个, 珠带拟蟹守螺 41.3 个, 肥大石蛭 38.16 个, 布纹蚶 34.66 个, 疣荔枝螺 26.33 个, 节蝶螺 26.0 个, 岩虫 25.0 个, 核果螺 24.0 个, 长突半足沙蚕 22.16 个, 红角沙蚕 21.66 个, 斑点短桨蟹 21.33 个, 棕蚶 21.16 个, 歧脊加夫蛤 18.5 个, 火红皱蟹 18.50 个, 长大刺蛇尾 18.5 个, 花索沙蚕 18.16 个, 细肋钳蛤 17.5 个, 青蚶 16.83 个, 乳节藻 16.8 个。综观本区底栖生物量优势种是布纹蚶、光石蛭、短石蛭、节蝶螺、马蹄螺、肥大石蛭、粒核果螺、斑点短桨蟹和火红皱蟹等。

本区底栖生物属于印度-西太平洋热带区系性质, 在动物地理区划上属于印度-西太平洋暖水区域。区内底栖生物的栖息习性, 贻贝科的石蛭类物种营穴栖, 钳蛤科的物种营缝栖, 藻类、海绵动物、腔肠动物、软体动物的蚶科和牡蛎科、节肢动物的塔藤壶科和笠藤壶科的物种营附着, 其余多营自由活动。

表 1 徐闻珊瑚礁保护区造礁石珊瑚名录

Tab. 1 The list of scleractinian coral at Xuwen coral reef conservation

生物名称		
杯形珊瑚科 Pocilloporidae	澄黄滨珊瑚 <i>Porites lutea</i>	曲同星珊瑚 <i>Plesiastrea curta</i>
疣状杯形珊瑚 <i>Pocillopora verrucosa</i>	扁缩滨珊瑚 <i>Porites compressa</i>	多孔同星珊瑚 <i>Plesiastrea versipora</i>
鹿角珊瑚科 Acroporidae	普哥滨珊瑚 <i>Porites pukoensis</i>	宝石刺孔珊瑚 <i>Echinopora gemmacea</i>
膨胀蔷薇珊瑚 <i>Montipora turgescens</i>	斯氏角孔珊瑚 <i>Goniopora stutchburyi</i>	交替扁脑珊瑚 <i>Platygyra crosslandi</i>
蔷薇珊瑚未定种 <i>Montipora</i> sp.	细角孔珊瑚 <i>Goniopora gracilis</i>	精巧扁脑珊瑚 <i>Platygyra daedalea</i>
粗野鹿角珊瑚 <i>Acropora humilis</i>	枇杷珊瑚科 Oculinidae	中华扁脑珊瑚 <i>Platygyra sinensis</i>
伞房鹿角珊瑚 <i>Acropora corymbosa</i>	稀杯盔形珊瑚 <i>Galaxea astrea</i>	粗突小星珊瑚 <i>Lepastrea bottae</i>
多孔鹿角珊瑚 <i>Acropora millepora</i>	丛生盔形珊瑚 <i>Galaxea fascicularis</i>	横小星珊瑚 <i>Lepastrea transversa</i>
石松鹿角珊瑚 <i>Acropora seago</i>	裸肋珊瑚科 Merulinidae	褶叶珊瑚科 Mussidae
佳丽鹿角珊瑚 <i>Acropora pulchra</i>	邻基刺柄珊瑚 <i>Hydrophora contignatio</i>	伞房叶状珊瑚 <i>Lobophyllia corymbosa</i>
铁星珊瑚科 Siderastreidae	阔裸肋珊瑚 <i>Merulina ampliata</i>	梳状珊瑚科 Pectiniidae
假铁星珊瑚 <i>Pseudosiderastrea tayamai</i>	蜂巢珊瑚科 Faviidae	撕裂尖孔珊瑚 <i>Oxypora lacera</i>
沙珊瑚未定种 <i>Psammocora</i> sp.	标准蜂巢珊瑚 <i>Favia speciosa</i>	木珊瑚科 Dendrophylliidae
菌珊瑚科 Agariciidae	秘密角蜂巢珊瑚 <i>Favites abdita</i>	盾形陀螺珊瑚 <i>Turbinaria peltata</i>
叶形牡丹珊瑚 <i>Pavona frondifera</i>	多弯角蜂巢珊瑚 <i>Favites flexuosa</i>	群栖锥形珊瑚* <i>Balanophyllia generatrix</i>
十字牡丹珊瑚 <i>Pavona decussata</i>	粗糙菊花珊瑚 <i>Goniastrea aspera</i>	猩红筒星珊瑚* <i>Tubastraea coccinea</i>
易变牡丹珊瑚 <i>Pavona varians</i>	菊花珊瑚未定种 <i>Goniastrea</i> sp.	根珊瑚科* Rhizangiidae
滨珊瑚科 Poritidae	锯齿刺星珊瑚 <i>Cyphastrea serailia</i>	齿珊瑚* <i>Oulangia stokesiana</i>

* 号在文献[7]中无记录

2. 2. 2 数量分布

2. 2. 2. 1 数量的水平分布

本区底栖生物量及栖息密度, 不同底质类型有差别, 珊瑚礁地段生物量平均为 1 043. 37 g/m², 栖息密度平均为 692. 37 个/m², 同比玄武岩 IV 断面比较, 后者生物量为 334. 00 g/m², 栖息密度为 38 个/m²[3], 生物量高 3. 1 倍, 栖息密度高 18. 2 倍[3]。但珊瑚礁样框中未见玄武岩常附着的滨螺科(Littorinidae)、塔藤壶科(Pyrgomatidae)和笠藤壶科(Tetraclitidae)一些物种。本区珊瑚礁底栖生物量及栖息密度分布

(表 3), 北部响栏角一带(IV和V断面)平均生物量为 1 396. 2 g/m², 栖息密度为 832 个/m²; 中部公婆角、北立墩、养逢和北胜诸村外一带(VIII VII VI和V断面)平均为 760. 4 g/m² 和 466 个/m²; 南部放坡村外一带(I和II断面)平均为 1 256. 5 g/m² 和 992 个/m²。北部和南部两者相若, 均较高, 而中部较低, 比南、北少约一半。这与南北部突入海中, 浪潮动力较大, 水体交换较通畅, 底栖生物所需的新鲜饵料与养分较多, 珊瑚生长较好, 而人群破坏也较少等因素有关。

表 2 徐闻珊瑚礁保护区潮间带珊瑚伴生大型底栖生物名录

Tab. 2 List of scleractinian coral associated macrobenthos at intertidal zone of Xuwen coral reef conservation

生物名称		
藻类 Algae	钳蛤科 Isognomionidae	蛾螺科 Buccinidae
粘皮藻科 Chaetangiaceae	豆荚钳蛤 <i>Isognomon legumen</i>	甲虫螺* <i>Cantharus caelii</i>
乳节藻 <i>Galaxaura oblongata</i>	细肋钳蛤 <i>Isognomon pernum</i>	节肢动物 Arthropoda
珊瑚藻科 Corallinaceae	鸟蛤科 Cardiidae	鼓虾科 Alpheidae
珊瑚藻* <i>Corallina officinalis</i>	黄边糙鸟蛤 <i>Trachycardium flavum</i>	短脊鼓虾 <i>Alpheus brevicristatus</i>
网地藻科 Dictyotaaceae	锤蛤科 Malleidae	叶齿鼓虾 <i>A. lobidens</i>
匍扇藻 <i>Lobophora variegata</i>	规矩丁蛎 <i>Malleus regula</i>	日本鼓虾* <i>A. japonicus</i>
南方团扇藻 <i>Padina australis</i>	珍珠贝科 Pteridae	细足鼓虾 <i>A. gracilipes</i>
石莼科 Ulvaceae	马氏珠母贝 <i>Pinctada martensi</i>	扭指合鼓虾 <i>Synalpheus streptodactylus</i>
浒苔* <i>Enteromorpha prolifera</i>	牡蛎科 Ostreidae	梭子蟹科 Portunidae
海绵动物 Spongia	猫爪牡蛎* <i>Talostrea talonata</i>	斑点短桨蟹 <i>Thalania picta</i>
角骨海绵科 Spongiidae	团聚牡蛎 <i>Saccostrea glomerata</i>	少刺短桨蟹 <i>T. danae</i>
沐浴角骨海绵 <i>Spongia officinalis</i>	咬齿牡蛎 <i>S. mordax</i>	底栖短桨蟹(功勋短桨蟹) <i>T. prymana</i>
矾海绵科 Renieridae	缘齿牡蛎 <i>Dendostrea crenulifera</i>	锐刺短桨蟹 <i>T. stimpsoni</i>
矾骨厚指海绵 <i>Pachychalina renieroides</i>	帘蛤科 Veneridae	整洁短桨蟹 <i>T. crenata</i>
蜂海绵科 Haliclonidae	歧脊加夫蛤 <i>Gafrarium divaricatum</i>	扇蟹科 Xanthidae
软节蜂海绵 <i>H. subarmigera</i>	马蹄螺科 Trochidae	球形球毛刺蟹 <i>Globopilumnus globosus</i>
腔肠动物 Coelenterata	古琴拟口螺 <i>Stomatella lyrata</i>	火红皱蟹 <i>Leptodius exaratus</i>
羽螯科 Aglaopheniidae	斑马蹄螺 <i>Trochus maculatus</i>	黑指绿蟹 <i>Chlorodiella nigra</i>
柏状羽螯 <i>Aglaophenis cupressina</i>	尖角马蹄螺 <i>T. conus</i>	疏毛杨梅蟹 <i>Actinommus setifer</i>
鞘群海葵科 Epizoaentidae	刺马蹄螺 <i>T. histrio</i>	披发异毛蟹* <i>Heteropilumnus aliiatus</i>
好望角皮群海葵 <i>Palythoa capensis</i>	塔形马蹄螺 <i>T. pyramis</i>	光手滑面蟹 <i>Ectisus laevis</i>
海葵科 Actiniidae	镶边海豚螺 <i>Angaria lacinata</i>	和顺银杏蟹 <i>Actaea modesta</i>
黄侧花海葵* <i>Anthopleuraxanthogrammica</i>	斑隐螺 <i>Clanculus sigmatarius</i>	健全异毛蟹 <i>Heteropilumnus subinteger</i>
绿海葵科 Sagarthiidae	单齿螺 <i>Monodonta labio</i>	颗粒仿权位蟹 <i>Medaeps granulosus</i>
绿海葵 <i>Sagartia leucalena</i>	蝶螺科 Turbinidae	光滑异装蟹 <i>Heteropanop eglabra</i>
环节动物 Amelida	蝶螺 <i>Turbo petholatus</i>	颗粒毛壳蟹 <i>Pilodius granulatus</i>
沙蚕科 Nereidae	节蝶螺 <i>T. brunneum</i>	方蟹科 Grapsidae
红角沙蚕* <i>Ceratonereis erythraeensis</i>	粒花冠小月螺 <i>Lunella coronata granulata</i>	小相手蟹 <i>Nanosarman (Nanosarman) minutum</i>
奇异角沙蚕 <i>C. mirabilis</i>	蛭螺科 Neritidae	褶痕相手蟹 <i>Sesarma (Parasesarma) plicata</i>
双齿围沙蚕* <i>Perinereis aibuhitensis</i>	渔舟蛭螺 <i>Nerita (theliostyla) albicilla</i>	沙蟹科 Ocypodidae
吻沙蚕科 Glyceridae	锦蛭螺 <i>N. (Amphinerita) polita</i>	韦氏毛带蟹 <i>Dotilla wichmanni</i>
中锐吻沙蚕* <i>Glycera rouxii</i>	汇螺科 Potamididae	颗粒股窗蟹 <i>Scopimera tuberculata</i>
长突半足沙蚕* <i>Hemipodus yenurensis</i>	纵带滩栖螺* <i>Batillaria zonalis</i>	瓷蟹科 Porcellanidae
矾沙蚕科 Eumicidae	珠带拟蟹守螺* <i>Cerithidea cingulata</i>	日本岩瓷蟹 <i>Petrolietes japonicus</i>
矾沙蚕 <i>Eunicea phroditois</i>	蟹守螺科 Cerithiidae	和尚蟹科 Mictyridae
岩虫* <i>Marphysa sanguinea</i>	尖嘴蟹守螺 <i>Cerithium rostratum</i>	长腕和尚蟹 <i>Mictyris longicarpus</i>
索沙蚕科 Lumbrineridae	双带楯桑椹螺 <i>Clypeomorbus bifasciatus</i>	铠甲虾科 Galatheidae
长叶索沙蚕* <i>Lumbrineris longiforlia</i>	蛙螺科 Bursidae	东方铠甲虾 <i>Galathea orientalis</i>
花索沙蚕科 Arabellidae	粒蛙螺 <i>Bursa (colubrellina) granulata</i>	棘皮动物 Echinodermata
花索沙蚕* <i>Arabella iricolor</i>	骨螺科 Muricidae	刺参科 Stichopodidae
软体动物 Mollusca	核果螺 <i>Drupa morum</i>	花刺参 <i>Stichopus variegatus</i>
蚌科 Argidae	粒核果螺 <i>D. granulata</i>	沙鸡子科 Phyllophoridae
布纹蚌 <i>Barbatia decussata</i>	珠母核果螺 <i>D. margaritcola</i>	二色桌片参 <i>Mensamaria intercedens</i>
青蚌 <i>B. virescens</i>	镶珠核果螺 <i>D. musiva</i>	海参科 Holothuridae
棕蚌 <i>B. fusca</i>	刺荔枝螺 <i>Thais echinata</i>	糙海参 <i>Holothuria scabra</i>
贻贝科 Mytilidae	疣荔枝螺* <i>T. clavigera</i>	刺蛇尾科 Ophiotrichidae
短石蛭 <i>Lithophaga curta</i>	黄口荔枝螺* <i>T. luteostoma</i>	长大刺蛇尾 <i>Macrophiotrix longipeda</i>
光石蛭 <i>L. teres</i>	核螺科 Pyrenidae	脊索动物 Chordata
锉石蛭 <i>L. lima</i>	杂色牙螺 <i>Columbella versicolor</i>	脂科 Serranidae
金石蛭 <i>L. zitteliana</i>	多形牙螺 <i>C. varians</i>	石斑鱼 <i>Epinephelus</i> sp.
肥大石蛭 <i>L. obesa</i>	斑鸠牙螺 <i>C. turturina</i>	

注: * 为广布种, 广布于中国沿岸与浅海

表 3 徐闻珊瑚礁保护区潮间带珊瑚伴生大型底栖生物生物量及栖息密度的水平分布

Tab. 3 Horizontal distributions of biomass and habital density of coral associated with macrobenthos in the intertidal zone of Xuwen coral reef conservation

断面	地点	纬度 N	经度 E	生物量(g/m ²)	栖息密度(个/m ²)
X	响栏角北	20°24.256	109°50.730	1 544.8	1 112
IX	响栏角南	20°24.220	109°51.221	1 247.6	552
VIII	公婆角	20°21.747	109°52.667	319.6	384
VII	北立墩	20°21.369	109°53.359	750.8	484
VI	养逢	20°19.218	109°55.398	936.0	436
V	北胜	20°18.583	109°55.564	1 035.2	560
II	放坡	20°15.166	109°54.583	1 414.0	834
I	放坡	20°16.500	109°54.716	1 099.0	1 150
平均				1 043.37	692.37

注: 呈团状藻类不列入计量

从潮间带生物各类群的生物量组成情况(表 4)看, 潮间带生物的主要类群是软体动物, 其生物量高达 656.67 g/m², 占平均总生物量的 67.87%, 节肢

动物次之, 海绵动物又次之, 脊索动物和腔肠动物(不含珊瑚类)最低。栖息密度的情况呈现出同生物量成正比的现象。

表 4 徐闻珊瑚礁潮间带生物各大型底栖类群生物量及栖息密度

Tab. 4 Biomass and habital densities of coral associated with macrobenthos group in the intertidal zone of Xuwen coral reef

类群	生物量(g/m ²)	占平均总生物量比(%)	栖息密度(个/m ²)	占平均总生物量比(%)
藻类	67.58	6.99	29.00	2.61
海绵动物	97.67	10.09	8.00	0.72
腔肠动物	1.00	0.10	3.66	0.33
环节动物	22.96	2.37	117.66	10.59
软体动物	656.67	67.87	763.83	68.74
节肢动物	116.67	12.06	151.83	13.66
棘皮动物	4.71	0.49	36.66	3.30
脊索动物	0.25	0.03	0.60	0.05
合计	967.51	100.0	1 111.24	100.0

注: 造礁石珊瑚和呈团状藻类不列入计量

2.2.2.2 数量的垂直分布

珊瑚礁孔隙特多, 穴居生物和附着生物也多。本区珊瑚礁的中潮带与低潮带的物种略有区别, 中潮带的代表物种是光石蛭-节蝶螺-布纹蚶群落^[3], 低潮带的代表物种是光石蛭-珠带拟蟹守螺-布纹蚶-疣荔枝螺-节蝶螺群落。分析结果, 2 个珊瑚礁低潮带平均生物量高达 1 507.00 g/m²(表 5), 是中潮带的 1.6 倍, 平均栖息密度则相反, 中潮带 1 112 个/m², 是低潮带 872 个/m²的 1.3 倍。

表 5 徐闻珊瑚礁保护区潮间带珊瑚伴生大型底栖生物的生物量及栖息密度的垂直分布

Tab. 5 Vertical distributions of biomass and habital density of coral associated with macrobenthos in the intertidal zone of Xuwen coral reef conservation

断面	生物量(g/m ²)		栖息密度(个/m ²)	
	中潮带	低潮带	中潮带	低潮带
I	828.00	1 370.00	1 592	708
II	1 084.00	1 744.00	632	1 036
平均	956.00	1 507.00	1 112	872

2.2.3 底栖生物的多样性

生物多样性是群落结构的一种简化的反映,是把群落结构的某些信息通过数学处理后用综合指数予以表达。Shannon Wiener 多样性指数(H)应用得较为广泛,它可反映生物群落中两个信息:一是群落中的种类数,种类数越少,指数值越小;二是生物群落中各类生物个体数的均匀情况,个体数分布越均匀,其值越高^[8]。

$$H = - \sum_{i=1}^S P_i \log_2 P_i$$

其中, $P_i = n_i/N$, n_i 是第 i 个物种的个体数, N

是总体个数, S 是物种总数。

将最大可能的多样性指数值除以观察到的多样性指数,即可得到均匀度指数(J),它反映了群落中不同物种的分配均匀程度,这样人们就可确定多样性值的变化是由于种数的增加还是由于每一物种个体的更均匀分布。

$$J = H/H_{max}$$

其中 $H_{max} = \log_2 S$ 。

徐闻珊瑚礁保护区珊瑚伴生大型底栖生物的多样性指数和均匀度指数见表 6。

表 6 徐闻珊瑚礁保护区珊瑚伴生大型底栖生物的多样性指数(H)和均匀度指数(J)

Tab. 6 Diversity index (H) and homogeneity index (J) of coral associated with macrobenthos in Xuwen coral reef conservaion

项目	站位(断面)								
	X 响栏角北	IX 响栏角南	VIII 公婆角	VII 北立墩	VI 养逢	V 北胜	II 放坡	I 放坡	总计
物种种数(个)	26	28	28	19	32	29	42	45	101
多样性指数(H)	3.671 3	3.888 6	4.100 4	3.631 9	4.555 4	3.514 9	5.007 7	5.138 9	5.522 8
均匀度指数(J)	0.781 0	0.808 9	0.862 3	0.854 9	0.911 1	0.723 5	0.928 6	0.947 0	0.842 6

注: VIII断面 1 个和 I 断面 2 个呈团状藻类的物种不列入计算

3 讨论

一般造礁石珊瑚种类随纬度愈低而愈多,本区介于广西沿岸 21 属 45 种与海南岛 34 属 110 种和亚种^[7]之间,笔者估计可能有 50 种左右,有待将来进一步详细调查研究。

本区珊瑚礁伴生底栖生物定量物种有 101 种,比较丰富。考虑到断面和站位设置的局限性,这个统计结果不是很完全的,实际种属应不止此数。例如,在礁面上随机地、定性观察,尚见贻贝科翡翠贻贝 *Perna viridis*, 尤其是潮下带礁面上常见有各种藻类、海葵、软珊瑚、海胆和江珧等。如进一步扩大与详细调查研究,一定能增补不少物种。卢伙胜^[9]报道了本区潮下带礁栖无脊椎动物定性采集名录,有 5 门 55 科 115 种,其中 22 科 21 种出现在作者的定量样框中。

从表 6 可以看到,8 个断面中种级的多样性指数以位于徐闻珊瑚礁自然保护区南部核心区内的断面 I 和 II 最高,分别是 5.138 9 和 5.007 7,这表明那里的环境条件为其伴生生物提供了较为复杂的和良好的生存空间,更适合底栖生物的生活,种类分布的镶嵌程度高。均匀度指数也以断面 I 和 II 最高,分别是 0.947 0 和 0.928 6,表明其具有最高数目的物种

种类和较为均匀的个体数分布。而其他分属核心区、缓冲区和试验区的 6 个断面的多样性指数和均匀度指数差异不大,这可能是调查区面积不大,环境条件差异也不大的缘故。另外,玄武岩断面 IV^[3]的物种只有 15 个,是最少的,但其多样性指数为 3.697 8 和均匀度指数为 0.829 2 均不是最低的,这只是因为该处不但是生物种类少,而且每种个数也较少,不超过 4 个,差异不大,因而显示出较高的值。这与底栖生物生物量和栖息密度的结果是一致的,反映了生境条件的差异改变了造礁石珊瑚伴生底栖生物的各种特性。

致谢: 中国科学院南海海洋研究所宋朝景、黎同寿和陈清潮等参加了该项调查,在此谨表衷心感谢!

参考文献:

[1] 赵焕庭,王丽荣,宋朝景,等. 雷州半岛灯楼角珊瑚岸礁特征[J]. 海洋地质与第四纪地质, 2002, 22(2): 35-40.
 [2] 余勉余,李茂照,梁超愉,等. 广东省潮间带生物调查报告[M]. 北京: 科学出版社, 1990. 1-135, 173-232.
 [3] 王丽荣,陈锐球,赵焕庭. 琼州海峡岸礁潮间带生物[J]. 台湾海峡, 2003, 22(3): 286-294.
 [4] 全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程编写组. 全国海岸带和海涂资源综合调查精明规程[M]. 北京: 海洋出版社, 1986. 32-44.

- [5] 黄宗国. 中国海洋生物种类与分布[M]. 北京: 海洋出版社, 1994. 201-693.
- [6] 邹仁林. 中国动物志·腔肠动物门·珊瑚虫纲·石珊瑚目·造礁石珊瑚[M]. 北京: 科学出版社, 2001.
- [7] 卢伙胜, 何秀玲, 陈春亮, 等. 广东徐闻西部沿岸海区“珊瑚类”的物种及其分布[J]. 台湾海峡, 2003, 22(4): 445-448.
- [8] 赵志模, 郭依泉. 群落生态学原理与方法[M]. 重庆: 科学技术文献出版社重庆分社, 1990. 35-41.
- [9] 卢伙胜, 何秀玲, 宣立强, 等. 徐闻珊瑚礁礁栖无脊椎动物分布[J]. 湛江海洋大学学报, 2004, 24(6): 24-28.

A preliminary study on coral-associated communities in the Xuwen Coral Reef conservation

WANG Li-rong^{1,2}, CHEN Rui-qiu², ZHAO Huan-ting^{1,2}

(1. Key Laboratory of Marginal Sea Geology, Chinese Academy of Science, Guangzhou 510301, China;
2. South China Sea Institute of Oceanology, Chinese Academy of Science, Guangzhou 510301, China)

Received: Jul. , 15, 2005

Key words: Coral-associated organism; coral reef conservation; Leizhou peninsula; Xuwen

Abstract: 8 sections and 10 sites separately dispersed from lower-tidal zone to subtidal zone in the focused area, buffer area and experiment area of Xuwen coral reef conservation are selected in 2000~2004. 12 families and 42 species of scleractinian corals are found there, as well as 8 groups, 45 families and 101 species of associated organism. Most species belong to Indian-West Pacific tropical fauna. The dominant groups are Mollusca and Annelida. The average biomass, density and diversity of macrobenthos were 1 043.37 g/m², 692.37 Ind/m² and 5.522 8 respectively. The sections of I and II, which lie in the focused area of South Xuwen coral reef conservation, have the highest diversity(5.138 9 and 5.007 7) and homogeneity(0.947 0 and 0.928 6). But the diversity and homogeneity index have little difference in other 6 sections lying in the focused, buffer and experiment areas. The study shows that the existence of scleractinian corals provides a good ecological environment for the other macrobenthos and makes composition of species and quantity in this region more rich and varied.

(本文编辑: 张培新)