第8卷 第2期 海 洋 与 湖 沼 Vol. 8, No. 2
1966 年 5 月 OCEANOLOGIA ET LIMNOLOGIA SINICA May, 1966

海南岛珊瑚礁垂直分带的初步研究*

邹仁林 馬江虎** 宋善文
(中国科学院南海海洋研究所)

珊瑚礁一直是生物学家和地质学家感兴趣的研究课题。以往有不少学者对大洋典型的珊瑚礁曾进行过详细的研究，然而对分布在世界珊瑚礁地理分布边缘地区的非典型的珊瑚礁，直到最近才引起人们的重视。其中海南岛就是一个例子。对于这个海岛的珊瑚礁，马廷英[23]，颜京松[9]，纳乌莫夫(Д. В. Наумов)[17]，纳乌莫夫、颜京松等[11,12]，Зенкович[15,16]，蔡爱智、李星元[8]，黄金森、汪国栋[7]，齐锺彦、邹仁林和邹仁林、宋善文、马江虎[4]等都曾做过一些工作，但涉及它的垂直分带问题的却很少。我们于 1962 年 3—5 月对海南岛的珊瑚礁进行了调查，以后于 1964 年 4—6 月和 1965 年 5 月又进行了更细致、更广泛的调查。本文根据调查的资料，选三亚的鹿迴头和西瑁洲岛两个比较典型的区域的珊瑚礁分布和垂直分带情况作如下的初步报导。

一、鹿迴头珊瑚礁的分带

鹿迴头的珊瑚礁由礁平台(Reef flat)和向海斜坡(Sea-ward slope)组成(表 1)。礁平台平坦而宽，退潮时不同程度地暴露在空气中。向海斜坡坡度小，一般不露出水面，仅有少数珊瑚在大潮低潮时稍露出水面一点。

1. 菊花珊瑚带(*Goniastrea* zone)

从礁平台开始宽约 120 米，由珊瑚碎屑和珊瑚石组成、滩面平坦，无活珊瑚。在滩面上和水洼中有黄棕色的短分枝的江蓠 *Gracilaria* sp.，棕色的团扇藻 *Padina* sp.，灰黄色的海网藻 *Hydroclathrus clathratus* (Bory) Howe，囊藻 *Colpomnia sinuosa* (Roth) Derbes et Solier，星塘鳢 *Asterropteryx semipunctatus* Rüpell，黑色的海绵以及散布在滩面上的 *Clypeomorus moniliferum* (Kiener)。在距礁平台 120 米以下的滩面上高出滩面的黑圆石(Boulder)星罗棋布(图版 I, 6)，在这里首先能发现的是棕黄色的、既耐干燥又能较长时间暴露在空气中的粗糙菊花珊瑚 *Goniastrea aspera* Verrill，山成菊花珊瑚 *Goniastrea yamanarii* (Yabe & Sugiyama) 和标准蜂巢珊瑚 *Favia speciosa*(Dana)，在其周围有许多团扇藻和马尾藻 *Sargassum* sp. (图版 I, 3)。同时，在黑圆石之间的水洼里还能见到黑海参 *Holothuria* sp.，少量的喇叭藻 *Turbinaria ornata* J. Ag. 以及体小而色透明、在背鳍两侧有二条纵形蓝带的双斑豆娘鱼 *Abudefduf biocellatus* (Quoy & Gaimard) 和大指虾蛄 *Gonodactylus chiragra* Fabricius，在黑圆石的裂缝、洞穴或石面上有成堆的 *Clypeomorus moniliferum*(Kiener)。在珊瑚沙和泥较多的滩面上有绿色宽叶的波喜荡草 *Posidonia*

* 本文是在张玺所长和齐钟彦导师指导下写成的，文稿承沈嘉瑞教授、乐森璈教授、郑重教授、樊恭烋副教授审阅，并提出宝贵意见，特致谢忱。
** 作者工作单位为中国科学院海洋研究所。

表 1 三亚鹿回头造礁珊瑚的分带和分布

Table 1. The zonation and distribution of the reef-building coral of the Lu Hui-tou, San-ya.

礁环境 Reef environments	距离*(米) Distances (M)	带 Zones 名称 Name	带 Zones 特征 Character	种 Species
			珊瑚碎屑 Coral debris	无活珊瑚 No living coral
	120	菊花珊瑚带 *Goniastrea* Zone	黑圆石 Boulder or Negro Heads	粗糙菊花珊瑚 *Goniastrea aspera* Verrill，山成菊花珊瑚 *Goniastrea yamanarii* (Yabe & Sugiyama)，标准蜂巢珊瑚 *Favia speciosa* (Dana)
	215			
礁平台 Reef plat		蔷薇珊瑚带 *Montipora* Zone	濠 Moat	多枝蔷薇珊瑚 *Montipora ramosa* Bernard，粗糙菊花珊瑚 *Goniastrea aspera* Verrill，山成菊花珊瑚 *Goniastrea yamanarii* (Yabe & Sugiyama)，标准蜂巢珊瑚 *Favia speciosa* (Dana)，佳丽鹿角珊瑚 *Acropora pulchra* (Brook)，石芝 *Fungia fungites* (Linnaeus)，石芝 *Fungia* sp.，澄黄滨珊瑚 *Porites lutea* Milne-Edwards & Haime
	330		珊瑚砾堤 Shingle rampart	无活珊瑚 No living coral
	380			
向海斜坡 Seaward slope	450	鹿角珊瑚带 *Acropora* Zone	上带 Upper Zone	缴房鹿角珊瑚 *Acropora corymbosa* (Lamarck)，根枝鹿角珊瑚 *Acropora surculosa* (Dena)，匍匐鹿角珊瑚 *Acropora prostrata* (Dana)，毘邻沙珊瑚 *Psammocora contugua* (Esper)，短角杯形珊瑚 *Pocillopora breviconis* Lamarck，鹿角杯形珊瑚 *Pocillopora damicornis* (Linnaeus)，达氏杯形珊瑚 *Pocillopora danae* Verrill，亲密鹿角珊瑚 *Acropora affinis* (Brook)，钩状勃氏鹿角珊瑚 *Acropora brüeggemanni uncinata* (Brook)，鼻形鹿角珊瑚 *Acropora nasuta* (Dana) 等等 etc.
			下带 Lower Zone	美丽鹿角珊瑚 *Acropora formosa* (Dana)，太平洋鹿角珊瑚 *Acropora pacifica* (Brook)，短角杯形珊瑚 *Pocillopora brevicornis* Lamarck，亲密鹿角珊瑚 *Acropora affinis* (Brook)，钩状勃氏鹿角珊瑚 *Acropora brüeggemanni uncinata* (Brook)，粗野鹿角珊瑚 *Acropora humilis* (Dana)，叶状蔷薇珊瑚 *Montipora foliosa* (Pallas)，鬃刺蔷薇珊瑚 *Montipora hispida* (Dana)，沙氏蔷薇珊瑚 *Montipora solanderi* Bernard，多星孔珊瑚 *Astreopora myriophthalma* (Lamarck)，十字牡丹珊瑚 *Pavona decussata* Dana，叶形牡丹珊瑚 *Pavona frondifera* Lamarck，阔叶牡丹珊瑚 *Pavona lata* Dana 等等 etc.

* 从礁平台开始测量。

The distinces are measured in meter from the beginning of the reef plat.

sp.[1]。

2. 蔷薇珊瑚带(*Montipora* zone)

黑圆石逐渐消失，变成低洼的濠，在退潮后仍积有 0.2—0.8 米深的水，底部铺着一层破碎的死珊瑚枝，黄色或灰黄色的、扁平而有尖分枝的多枝蔷薇珊瑚 *Montipora ramosa*

1) 由中国科学院华南植物研究所吴德邻同志鉴定。

Bernard 栉次鳞比地排列在一起，构成了这一带的优势种（图 2）。除上带的粗糙菊花珊瑚、山成菊花珊瑚、标准蜂巢珊瑚在这一带继续分布外，还有小圆块状的淡黄色的澄黄滨珊瑚 *Porites lutea* Milne-Edwards & Haime，棕黄色的石芝 *Fungia fungites* (Linnaeus)和珊瑚骼四周有一圈玫瑰红色的石芝 *Fungia* sp.，黄色、脆而枝短的佳丽鹿角珊瑚 *Acropora pulchra* (Brook)亦有少量的分布。分布在上一带的藻类除江蓠以外，仍继续有分布。另有一种角网藻 *Ceratodictyon spongiosum* Zan. 生在绿色的分枝海绵中，蕨藻 *Caulerpa serrulata* J. Ag. 和总状蕨藻 *C. racemosa* (Forssk.) Web. v. Bos. 都是常见的藻类。在较大的珊瑚碎石下能发现少量的货贝 *Monetaria* (*Monetaria*) *moneta* (Linnaeus)，环纹货贝 *M.* (*Ornametaria*) *annulus* (Linnaeus) 和拟枣贝 *Erronea* (*Erronea*) *erronea* Linnaeus，在水较深的洼地或多枝蔷薇珊瑚的分枝丛中经常有一种全身为蔚蓝色的素豆娘鱼 *Abudefduf sordidus* (Forskål)若隐若现，尤其令人注目。

从礁平台以下 330—380 米是由被风浪打断的珊瑚分枝堆积成的珊瑚砾堤 (Shingle rampart)，退大潮时都露在空气中，这里无活珊瑚，而只能在大块珊瑚碎屑或礁石下见到货贝，环纹货贝，拟枣贝，斑刺海牛 *Kentrodoris maculosa* Cuvier，丘凸叶海牛 *Phyllidia* (*Phyllidiella*) *pustulosa* Cuvier 和石磺 *Oncidium* sp.，以及石纹沙蚕 *Nereis*(*Ceratoneraes*) *marmorata* Horst，大矶沙蚕 *Eunice aphroditois* Pallas, *E. tentaculata* Quatrefages 和 *Eurythoe complanata* (*Pallas*)等。最常见的蟹类有 *Carpilodes* spp., *Atergatis* spp.

3. 鹿角珊瑚带(*Acropora* zone)

礁平台以下是坡度小的向海斜坡，在大潮低潮面以下 1—2 米和 2 米以下由于珊瑚的生长方式和种类的差别又可以分为上带和下带：

(1) 鹿角珊瑚上带(*Acropora* upper zone)

大潮低潮面以下 1—2 米处是海南岛造礁珊瑚生长最好的地方，繖房鹿角珊瑚 *Acropora corymbosa* (Lamarck)，根枝鹿角珊瑚 *A. surculosa* (*Dana*) 和匍匐鹿角珊瑚 *A. prostrata* (Dana) 构成这一带的优势种，它们呈繖房花序式的群体直径达 2 米左右，枝桠四张，亭亭如盖，甚至在大潮低潮时还露出水面（图版 I, 5）。此外，还有多种多样生长类型和五彩缤纷的其他种类的珊瑚，如玫瑰红色或淡黄色的短角杯形珊瑚 *Pocillopora brevicornis* Lamarck，达氏杯形珊瑚 *P. danae* Verrill 和鹿角杯形珊瑚 *P. damicornis* (Linnaeus)都是常见的种类。甲胄鹿角珊瑚 *Acropora armata* (Brook)，钩状勃氏鹿角珊瑚 *A. brüggemanni uncinata* (Brook)，紧缩鹿角珊瑚 *A. conferta* (Quelch)，鼻形鹿角珊瑚 *A. nasuta* (Dana)，佳丽鹿角珊瑚 *A. pulchra* (Brook)，直枝佳丽鹿角珊瑚 *A. pulchra stricta* (Brook) 亦得到充分的发育。分枝型的蔷薇珊瑚有灌木蔷薇珊瑚 *Montipora fruticosa* Bernard，盖氏蔷薇珊瑚 *M. gaimardi* Bernard；皮壳状的蔷薇珊瑚有横条蔷薇珊瑚 *M. trabeculata* Bernard，鬃刺蔷薇珊瑚 *M. hispida* (Dana)，其他的象毗邻沙珊瑚 *Psammocora contigua* (Esper)，叶状牡丹珊瑚 *Pavona frondifera* Lamarck，米尼牡丹珊瑚 *Pavona* (*Polyastrea*) *minikoiensis* (Gardiner)，澄黄滨珊瑚 *Porites lutea* Milne-Edwards & Haime，马氏滨珊瑚 *P. matthaii* Wells，普哥滨珊瑚 *P. pukoensis* Vaughan，标准蜂巢珊瑚 *Favia speciosa* (Dana)，帛琉蜂巢珊瑚 *F. palauensis* Yabe & Sugiyama，梳状菊花珊瑚 *Goniastrea pectinata* (Ehrenberg)，山成菊花珊瑚 *G. yamanarii* (Yabe & Sugiyama)，克氏扁脑珊瑚 *Platy-*

gyra crosslandi (Matthai), 朴素扁脑珊瑚 *P. rustica* (Dana), 邻基刺柄珊瑚 *Hydnophora contignatio* (Forskål), 锯齿刺星珊瑚 *Cyphastrea serailia* (Forskål),丛生盔形珊瑚 *Galaxea fascicularis* (Linnaeus), 菌状合叶珊瑚 *Symphyllia agaricia* Milne-Edwards & Haime 等都能找到。

特别应该指出的是，在鹿角珊瑚 *Acropora* 和杯形珊瑚 *Pocillopora* 的枝桠中专门栖息了珊瑚虾 *Coralliocaris graminea* Dana, *Alpheus ventrosus* H. Milne-Edwards 和珊瑚蟹 *Trapezia cymodoce* (Herbst), *T. areolata* Dana, *Tetralia glaberrima* (Herbst), *Chlorodiella nigra* (Forskål), 同时还栖息着红点叶鰕虎鱼 *Gobioden erythrospilus* Bleeker 和五线叶鰕虎鱼 *G. quinquestrigatas* (Cuvier & Valenciennes)。在块状珊瑚的基部能见到以贝壳附着的草莓海菊蛤 *Spondylus fragum* Reeve 和紫斑海菊蛤 *S. nicobaricus* Chemnitz, 敦氏猿头蛤 *Chama dunderi* Lischke 和叶片猿头蛤 *C. lobata* Broderip; 在多缝隙和洞穴的牡丹珊瑚 *Pavona* 和不规则块状的扁脑珊瑚 *Platygyra* 中，有以足丝附着的多棘裂江珧 *Pinna muricata* (Linnaeus), 珍珠贝 *Pteria* (*Pinctada*) *margaritifera* (Linnaeus), 鸦翅珍珠贝 *P.* (*Electroma*) *alacorvi* (Dillwya), 隔贻贝 *Septifer bilocularis* (Linnaeus) 和隆起隔贻贝 *S. excisus* (Weigmann)。栖息在珊瑚缝隙中的，还有多种柿孔扇贝 *Chlamys madreporarum* (Sowerby), *C. larvata* (Reeve), *C. irregularis* (Sowerby), *Chlamys* spp.,蚶 *Arca* (*Anadara*) sp., 蛇尾类的 *Macrophiothrix longipeda* (Lamarck), *Placophiothrix plana* (Lyman), *Placophiothrix* sp., *Ophiocoma erinaceus* Muller et Troschel, Ophiothrix sp.。穴居在珊瑚中的还有光石蛏 *Lithophaga teres* (Philippi)等动物。在这一带除马尾藻和喇叭藻外，其他大型藻类几乎沒有见到。底部是碎珊瑚分枝，经常能见到海龙 *Corythoichthys* spp., 在这里慢悠悠地游着，当一惊动它时，便立即遁入珊瑚枝隙而隐蔽起来。

(2) 鹿角珊瑚下带(*Acropora* lower zone)

在大潮低潮面 2 米以下的珊瑚丛生于海底，或形成巨大的群体矗立在海底。丛生的美丽鹿角珊瑚 *Acropora formosa* (Brook) 和亲密鹿角珊瑚 *A. affinis* (Brook) 形成了这一带的优势种。除在上带分布的短角杯形珊瑚，钩状勃氏鹿角珊瑚，鼻形鹿角珊瑚，横条蔷薇珊瑚，鬃刺蔷薇珊瑚，叶状牡丹珊瑚，澄黄滨珊瑚，普哥滨珊瑚，梳状菊花珊瑚，克氏扁脑珊瑚，朴素扁脑珊瑚，邻基刺柄珊瑚，锯齿刺星珊瑚，丛生盔形珊瑚，菌状合叶珊瑚继续分布外，又出现了叶状蔷薇珊瑚 *Montipora foliosa* (Pallas), 索氏蔷薇珊瑚 *M. solanderi* Bernard, 多星孔珊瑚 *Astreopora myriophthalma* (Lamarck), 十字牡丹珊瑚 *Pavona decussata* Dana, 阔叶牡丹珊瑚 *P. lata* Dana, 秘密角蜂巢珊瑚 *Favites abdita* (Ellis & Solander), 网状菊花珊瑚 *Goniastrea retiformis* (Lamarck), 小角刺柄珊瑚 *Hydnophora microconos* (Lamarck), 拉氏盔形珊瑚 *Galaxea lamarcki* Milne-Edwards & Haime 粗糙盔形珊瑚 *G. aspera* Quelch, 肋叶状珊瑚 *Lobophyllia costata* (Dana), 瓣房叶状珊瑚 *L. corymbosa* (Forskål), 狭裸肋珊瑚 *Merulina laxa* Dana,阔裸肋珊瑚 *M. ampliata* (Ellis & Solander), 莴苣梳状珊瑚 *Pectinia lactuca* (Pallas)和盾形陀螺珊瑚 *Turbinaria peltata* (Esper)。有趣的是分布在蔷薇珊瑚带 (*Montipora* zone) 的石芝 *Fungia fungites* (Linnaeus), *Fungia* sp. 和刺石芝 *Fungia echinata* (Pallas)亦分布在这里。还需指出的是澄黄滨珊瑚 *Porites lutea* Milne-Edwards & Haime 形成高达 4 米多，直径 3 米左右的大群体，但不露出水面。从潜水的观

察得知，在大潮低潮面以下 6.5 米就沒有珊瑚了，那儿是细沙质的底。

跟珊瑚生长在一起的还有具有石灰质骨骼的多孔螅，象扁叶多孔螅 *Millepora platyphyllia* Hemprich & Ehrenberg，直枝多孔螅 *M. murrayi* Quelch，阔叶多孔螅 *M. latifolia* Boschma 和错综多孔螅 *M. intricata* Milne-Edwards，栖息在上带的动物，在下带同样能找到，但下带的大块状群体珊瑚上经常有鳞砗磲 *Tridacna squamosa* Lamarck，长砗磲 *T. elongata* Lamarck 深埋在珊瑚骼中。鳃为红色、黄色、紫色、蓝色或咖啡色的大管陀螺 *Siphonium maximum* Sowerby 随珊瑚生长而逐渐增长。在珊瑚丛中黑色的刺冠海胆 *Diadema setosum* (Leske) 往往是妨碍潜水人员工作的讨厌生物。还有许多嗜礁生物经常躲在珊瑚中，不易发现，我们单从十字牡丹珊瑚和叶状牡丹珊瑚中就发现有隔贻贝，隆起隔贻贝，齿片蛤 *Pedalion serratula*(Reeve)，豆荚蛤 *P. lequmea* (Gmelin)，多棘裂江珧，鸦翅珍珠贝和栉孔扇贝 *Chlamys* spp. 以及波纹裸胸鳝 *Gymnothorax undulatus* (Lacepede)，豆点裸胸鳝 *G. favaginea* (Bloch et Schneider)和海鳝 *Echidna* sp. 等多种生物。爬行在珊瑚骼上的有织锦芋螺 *Conus textile* Linnaeus，夜光蝾螺 *Turbo marmoratus* Linnaeus，黄口蝾螺 *T.* (*Marmarostoma*) *chrysostomus* Linnaeus 和大马蹄螺 *Trochus* (*Tectus*) *niloticus maximus* Koch，甚至连一向在珊瑚礁洞穴中的虎斑宝贝 *Cypraea* (*Cypraea*) *tigris* Linnaeus 和绶贝 *Mauritia* (*Arabica*) *arabica* (Linnaeus) 亦爬到珊瑚骼上来了。色彩绚烂夺目的珊瑚礁鱼有黑雀鲷 *Pomacentrus nigricans* (Lacepede)，蛤氏锦鱼 *Thalassoma hardwichi* (Bennett)，带兰子鱼 *Siganus virgatus* (Cuvier & Valenciennes)，杂色尖嘴鱼 *Gomphosus varius* Lacepede，印度付鲚鲤 *Parupeneus indicus* (Shaw)，惠琪豆娘鱼 *Abudefduf vaigiensis* (Quoy & Gaimard)，八带蝴蝶鱼 *Chaetodon octofasciatus* Bloch，蝴蝶鱼 *C. strigangulus* Gmelin，丝蝴蝶鱼 *C. auriga* Forskål，美蝴蝶鱼 *C. bella-maris* Seale，*Scolopsis bilineatus* Gunther，以及钻嘴鱼 *Chelmon* spp.，付蝴蝶鱼 *Paracheatodon* spp. 等等，遗憾的是鱼类不易捕捉，这里所提到的是实际所见种属的一部分，很多种类因得不到标本不能一一记述。

二、西瑁洲島东北岸珊瑚的分带

位于三亚港外的西瑁洲岛呈三角形，"顶角"北向，为沙滩。其南岸"底边"正对外海，浪大坡陡，洶涌的大浪整天冲击着海岸，声大如雷鸣，珊瑚都生长在花岗岩石上。西北岸被突出的牛鼻岭挡住风浪，在花岗岩石上的珊瑚发育不算太好，而东北岸珊瑚发育特别好，该处同样是由礁平台和向海斜坡组成(表 3)，不过其礁平台狭，向海斜坡陡，底部是花岗岩上面沉积着珊瑚碎屑。

1. 菊花珊瑚带(*Goniastrea* zone)

礁平台一开始就有很多高出滩面的黑圆石，一直到 60 米处才有粗糙菊花珊瑚 *Goniastrea aspera* Verrill 出现，到 80 米黑圆石才逐渐消失。山成菊花珊瑚 *G. yamanarii* (Yabe & Sugiyama)，澄黄滨珊瑚 *Porites lutea* Milne-Edwards & Haime 和佳丽鹿角珊瑚 *Acropora pulchra* (Brook) 亦有零星的分布。在黑圆石之间低洼的珊瑚碎屑或礁石洞穴中有很多的蜈蚣栉蛇尾 *Ophicoma scolopendrina* (Lamarck)。复足类的 *Clypeomosus moniliferum* (Kiener)，*Tectarius vilis* (Menke) 和方斑芋螺 *Conus ebraeus* Linnaeus 以及海藻中的江

蔗、团扇藻、海网藻、喇叭藻等在滩面上都能见到。有趣的是整个躯体深埋在黑圆石边缘或表面洞穴中的梅氏长海胆 *Echinometra mathaei* (Blainville) 常常要敲碎了礁石才能取出。此外,我们还发现躲藏在黑圆石缝隙或洞穴中的货贝,环纹货贝,拟枣贝在开始涨潮时向外爬行。

表 2 三亚西瑁洲岛东北岸造礁珊瑚的分带和分布

Table 2. The zonation and distribution of the reef-building coral of the north-east coast of Xi-mao-zhou Island, San-ya.

礁环境 Reef environments	距离(米) Distances (M)	带 Zones	种 Species
礁平台 Reef plat	60	菊花珊瑚带(黑圆石) *Goniastrea* Zone (Boulder or Negro Heads)	无活珊瑚 No living coral
	80		粗糙菊花珊瑚 *Goniastrea aspera* Verrill, 山成菊花珊瑚 *Goniastrea yamanarii* (Yabe & Sugiyama), 佳丽鹿角珊瑚 *Acropora pulchra* (Brook)
	93	蔷薇珊瑚带 *Montipora* Zone	多枝蔷薇珊瑚 *Montipora ramosa* Bernard, 粗糙菊花珊瑚 *Goniastrea aspera* Verrill, 山成菊花珊瑚 *Goniastrea yamanarii* (Yabe & Sugiyama), 标准蜂巢珊瑚 *Favia speciosa* (Dana), 佳丽鹿角珊瑚 *Acropora pulchra* (Brook), 叶状蔷薇珊瑚 *Montipora foliosa* (Pallas)
	110	鹿角珊瑚带 *Acropora* Zone	佳丽鹿角珊瑚 *Acropora pulchra* (Brook), 锐角鹿角珊瑚 *Acropora decipiens* (Brook), 太平洋鹿角珊瑚 *Acropora pacifica* (Brook), 缴房鹿角珊瑚 *Acropora corymbosa* (Lamarck), 朴素扁脑珊瑚 *Platygyra rustica* (Dana), 叶状蔷薇珊瑚 *Montipora foliosa* (Pallas), 毘邻沙珊瑚 *Psammocora contigua* (Esper), 短角杯形珊瑚 *Pocillopora brevicornis* Lamarck, 鹿角杯形珊瑚 *Pocillopora damicornis* (Linnaeus), 甲胄鹿角珊瑚 *Acropora armata* (Brook) 等等 etc.
向海斜坡 Sea-ward slope		鹿角珊瑚带 *Acropora* Zone	粗野鹿角珊瑚 *Acropora humilis* (Dana), 短角杯形珊瑚 *Pocillopora brevicornis* Lamarck, 鹿角杯形珊瑚 *Pocillopora damicornis* (Linnaeus), 舌状杯形珊瑚 *Pocillopora ligulata* Dana, 疣状杯形珊瑚 *Pocillopora verrucora* (Ellis & Solander), 钩状勃氏鹿角珊瑚 *Acropora brüeggemanni uncinata* (Brook) 等等 etc.

2. 蔷薇珊瑚带(*Montipora* zone)

从 80—93 米的短距离内多枝蔷薇珊瑚 *Montipora ramosa* Bernard 突然增多,形成优势种,除粗糙菊花珊瑚,山成菊花珊瑚,佳丽鹿角珊瑚仍继续有分布外,标准蜂巢珊瑚 *Favia speciosa* (Dana) 亦有出现。在鹿迴头只分布在鹿角珊瑚下带的叶状蔷薇珊瑚 *Montipora foliosa* (Pallas) 在这里偶然也有发现;马尾藻和喇叭藻仍是这个带中常见的大型海藻。

3. 鹿角珊瑚上带(*Acropora* upper zone)

大约离岸 110 米处结束了礁平台,海岸突然变陡,拍岸大浪在此破碎,白色泡沫到处四溅,成为珊瑚生长最好的地方,这一带恰好在大潮低潮面或水下 1 米左右处。紧密排列的佳丽鹿角珊瑚 *Acropora pulchra* (Brook) 成为这里的优势种(图版 I, 1)。锐角鹿角珊瑚 *Acropora decipiens* (Brook), 太平洋鹿角珊瑚 *A. pacifica* (Brook), 朴素扁脑珊瑚 *Platygyra*

rustica (Dana)在这里发育得也很好，往往露出大潮低潮面（图版 I, 3)。生长在鹿回头鹿角珊瑚下带的叶状蔷薇珊瑚(图版 I, 7)，沙氏蔷薇珊瑚，多星孔珊瑚，十字牡丹珊瑚，阔叶牡丹珊瑚，秘密角蜂巢珊瑚，小角刺柄珊瑚，拉氏盔形珊瑚，粗糙盔形珊瑚，繖房叶状珊瑚，菌状合叶珊瑚等在这个带中都能找到。其他象毗邻沙珊瑚 *Psammocora contigua* (Esper)，短角杯形珊瑚 *Pocillopora brevicornis* (Lamarck)，达氏杯形珊瑚 *P. danae* Verrill，甲胄鹿角珊瑚 *Acropora armata* (Brook)，钩状勃氏鹿角珊瑚 *A. brüggemanni uncinata* (Brook)，繖房叶状珊瑚 *A. corymbosa* (Lamarck)，粗野鹿角珊瑚 *A. humilis* (Dana)，根枝鹿角珊瑚 *A. surculosa* (Dana)，灌木蔷薇珊瑚 *Montipora fruticosa* Bernard，鬃刺蔷薇珊瑚 *M. hispida* (Dana)，横条蔷薇珊瑚 *M. trabeculata* Bernard，多枝蔷薇珊瑚 *M. ramosa* Bernard，中华蔷薇珊瑚 *M. sinensis* Bernard，叶状牡丹珊瑚 *Pavona frondifera* Lamarck，易变牡丹珊瑚 *P. varians* Verrill，澄黄滨珊瑚 *Porites lutea* Milne-Edwards & Haime，马氏滨珊瑚 *P. matthaii* Wells，标准蜂巢珊瑚 *Favia speciosa* (Dana)，梳状菊花珊瑚 *Goniastrea pectinata* (Ehrenberg)，山成菊花珊瑚 *G. yamanarii* (Yabe & Sugiyama)，弗利吉亚扁脑珊瑚 *Platygyra phrygia* (Ellis & Solander)，琉球扁脑珊瑚 *P. ryukyuensis* Yabe & Sugiyama，锯齿刺星珊瑚 *Cyphastrea serailia* (Forskål)，丛生盔形珊瑚 *Galaxea fascicularis* (Linnaeus)，菌状合叶珊瑚 *Symphyllia agaricia* Milne-Edwards & Haime，巨大合叶珊瑚 *S. gigantea* (Yabe & Sugiyama)，华贵合叶珊瑚 *S. nobilis* (Dana)，辐射合叶珊瑚 *S. radians* Milne-Edwards & Haime 等也都生长在这一带，甚至扁叶多孔螅 *Millepora platyphyllia* Hemprich & Ehrenberg，直枝多孔螅 *M. murrayi* Quelch，阔叶多孔螅 *M. latifolia* Boschma 和错综多孔螅 *M. intricata* Milne-Edwards & Haime 亦在这一带大量生长。一种淡黄的和另一种灰白色的海鸡冠(Alcyonaria)仅在西瑁洲岛发现。在鹿回头珊瑚上带所有的嗜礁生物在这里也都能找到。

4. 鹿角珊瑚下带(*Acropora* lower zone)

由于波浪在礁平台边缘破碎，产生了很强的冲击力，给我们水下采集和观察带来了很大的困难，迫使我们不得不放弃对这个带的详细调查。但我们还是尽一切力量进行了观察，发现在较深水处仍以鹿角珊瑚 *Acropora* 为主，其中最常见的是鼻形鹿角珊瑚 *Acropora nasuta* (Dana)，其他的还有短角杯形珊瑚，鹿角杯形珊瑚，达氏杯形珊瑚，滑鼻形鹿角珊瑚，钩状勃氏鹿角珊瑚，叶状蔷薇珊瑚，鬃刺蔷薇珊瑚，索氏蔷薇珊瑚，多星孔珊瑚，十字牡丹珊瑚，叶状牡丹珊瑚，阔叶牡丹珊瑚，易变牡丹珊瑚，澄黄滨珊瑚，秘密角蜂巢珊瑚，梳状菊花珊瑚，朴素扁脑珊瑚，弗利吉亚扁脑珊瑚，琉球扁脑珊瑚，锯齿刺星珊瑚，粗糙盔形珊瑚，拉氏盔形珊瑚，丛生盔形珊瑚，繖房叶状珊瑚和巨大合叶珊瑚，而狭裸肋珊瑚 *Merulina laxa* Dana，阔裸肋珊瑚 *M. ampliata* (Ellis & Solander)，莴苣梳状珊瑚 *Pectinia lectuca* (Pallas)，盾形陀螺珊瑚 *Turbinaria peltata* (Esper)，舌状杯形珊瑚 *Pocillopora ligulata* Dana 和疣状杯形珊瑚 *P. verrucosa* (Ellis & Solander)只在这一带较深的水域中有分布。

参　考　文　献

[1] 刘瑞玉，1963。南海虾类区系的初步研究。动物生态及分类区系专业学术讨论会论文摘要汇编。1962 年：84。

[2] 齐钟彦、邹仁林,1965。海南岛的几种多孔螅。动物学报 **17** (2): 184—187,图版 I.
[3] 陈述彭、郑 威、吕人伟,1963。普通地图制图综合研究。地理集刊, **3**: 1—68。
[4] 邹仁林、宋善文、马江虎,1966。海南岛浅水造礁石珊瑚的研究(未刊稿)。
[5] 张 玺、齐钟彦、张福绥、马镛同,1963。中国海软体动物区系的初步研究。海洋与湖沼 **5** (2): 124—138。
[6] 张 玺、齐钟彦, 1963。中国南海的软体动物区系。动物生态及分类区系专业学术讨论会论文摘要汇编。1962年: 61。
[7] 黄金森等,1964。海南岛珊瑚礁海岸调查报告。(待刊稿)。
[8] 蔡爱智、李星元,1964。海南岛南岸珊瑚礁的若干特点。海洋与湖沼 **6** (2): 205—218。
[9] 颜京松,1956。石珊瑚。生物学通报 **2**: 23—27。
[10] 古里扬诺娃(Гурьянова Е. Ф.), 1962。中国各海沿岸动物区系在世界大洋动物地理区划中的地位。太平洋西部渔业研究委员会第五次全体会议论文集: 240—243。
[11] 纳乌莫夫 (Наумов Д. В.)、颜京松等, 1960。海南岛珊瑚礁的主要类型。海洋与湖沼 **3**(3): 157—176。
[12] 纳乌莫夫、颜京松, 1962。海南岛几种最主要的珊瑚礁类型。太平洋西部渔业研究委员会第五次全体会议论文集: 244—250。
[13] Гурьянова Е. Ф., 1959. Исследования осушной зоны китайских морей. *Известия АН СССР, сер. биол.*, **5**:741—759.
[14] Гурьянова Е. Ф., 1963. Изучение фауны и флоры приазиатских морей. *Вестник АН СССР*, **2**:106—107.
[15] Зенкович В. П., 1960. Применение волновой теории к анализу некоторых особенностей строения коралловых берегов. *Известия АН СССР*, **2**:28—40.
[16] Зенкович В. П., 1962. Основы учения о развитии морских берегов. *Изв. АН СССР*, Москва, 655—662.
[17] Наумов Д. В., 1959. Коралловые рифы острова Хайнань. *Природа*, **9**:83—89.
[18] Ekman, S., 1953. Zoogeography of the Sea. Sidgwick and Jackson Limited, London, 417 pp.
[19] Goreau, T. F., 1959. The ecology of Jamaican coral reefs. 1 Species composition and zonation. *Ecology* **40**(1):67—90.
[20] Gunter, G., 1957. Temperature. Treatise on marine ecology and paleocology vol. 1, Ecology: 159—184.
[21] Kuenen, P. H., Marine Geology. John Wiley & Sons, Inc., N. Y. Chapman & Hall Limited, London, 568 pp.
[22] Lewis, J. B., 1960. The coral reefs and coral communities of Barbados, W. I. Cand. *J. Zool.* **38**(6): 1136—1146.
[23] Ma T. Y. (马廷英), 1937. On the growth rate of reef corals and its relation to sea water temperature. *Mem. Inst., Acad. Sinica, Zool.* **1**:1—226, pls. 1—100.
[24] MacNell, F. S., 1954. Organic reefs and banks and associated detrital sediments. *Amer. J. Sci.*, **252**:385—401.
[25] Moore, H. B., 1958. Marine ecology. N. Y. John Wiley & Sons, Inc. London Champman & Hall, Ltd., 493 pp.
[26] Nicol, J. A. C., 1960. The biology of marine animals. Lon sir isaac pitman & sons Ltd., 707 pp.
[27] Wells, J. W., 1954. Recent corals of the Marshall Islands. Bikini and Nearby Atolls. Part 2, Oceanography (Biology). *U. S. Geol. Surv. Prof. Paper* **260**-I:385—486, pls. 94—185.
[28] Wells, J. W., 1957. Coral reefs. Treatise on marine ecology and Paleoecology vol. 1, Ecology: 609—631.
[29] Yonge, C. M., 1951. The form of coral reefs. Endeavour **10**(39):136—144.

A PRELIMINARY STUDY ON THE VERTICAL ZONATION OF THE CORAL REEF OF HAINAN ISLAND

ZOU REN-LIN, MA JIANG-HU, AND SONG SHAN-WEN

(South China Sea Institute of Oceanology, Academia Sinica)

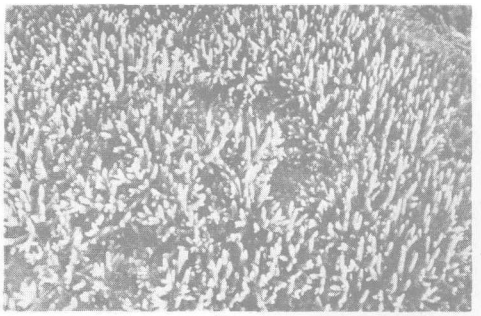
ABSTRACT

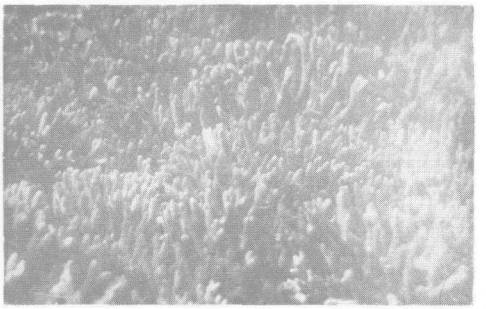
Our investigation showed the existence of reef formations belonging to fringing reef at the southern and south-eastern parts of Hainan Island. The main course of distribution is interpreted in accordance with the monthly mean water temperature. Our observations coincide with the well known fact that no reef formation of any size occurs at where the water temperature in the winter falls below 20°C.

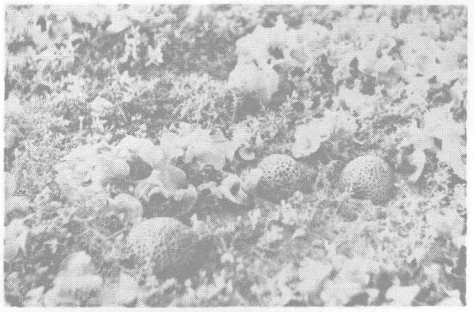
The coral zonation of Lu-hui-tou and the north-east coast of Xi-mao-zhou Island, San-ya is analysed. The reef is composed of reef flat and seaward slope. The zonations from the shore outward are indicated on tables 1 and 2.

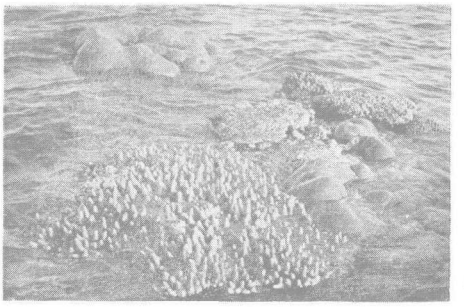
Goniastrea aspera Verrill is the commonest species in the *Goniastrea* zone. *Montipora ramosa* Bernard becomes the most prominant component in *Montipora* zone. The *Acropora* upper zone is dominated by *Acropora corymbosa* (Lamarck), *A. surculosa* (Dana), and *A. prostrata* (Dana), and the *Acropora* lower zone is dominated by both *Acropora formosa* (Brook) and *A. affinis* (Brook).

At Xi-mao-zhou Island the *Acropora* zone of the reef flat is slightly different from the *Acropora* zone of the seaward slope, the former being dominated by the coral *Acropora pulchra* (Brook), while the latter inhabited mainly with *Acropora nasuta* (Dana). Other reef organisms are also enumerated in detail.

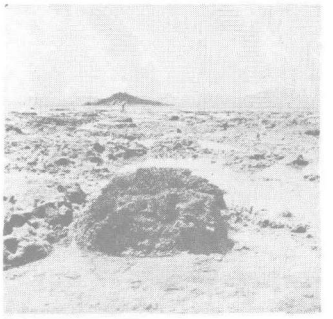

1

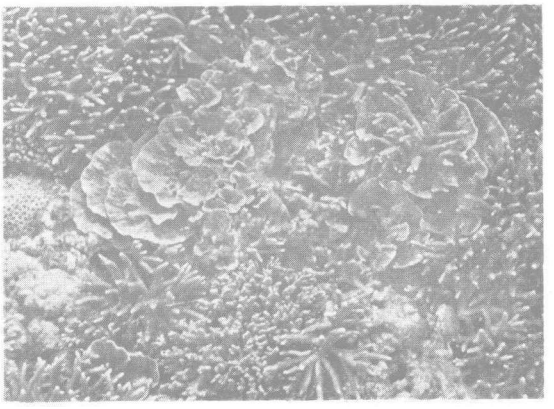

2


3


4

5


6


7

1.西瑁洲岛鹿角珊瑚带的优势种，佳丽鹿角珊瑚。2.水下照相：蔷薇珊瑚带的优势种，多枝蔷薇珊瑚。3.菊花珊瑚带的山成菊花珊瑚，团扇藻和马尾藻。4.西瑁洲岛大潮低潮时露出水面的太平洋鹿角珊瑚，和补素扁脑珊瑚。5.鹿回头大潮低潮时露出水面的珊瑚。6.黑圆石。7.退潮后西瑁洲岛鹿角珊瑚带的珊瑚。

1. *Acropora pulchra* (Brook), the dominant species of *Acropora* zone at the Xi-mao-zhou Island, San-ya. 2. Underwater photograph of the *Montipora* zone, showing the dominant species, *Montipora ramosa* Bernard. 3. *Goniastrea yamanarii* (Yabe & Sugiyama), *Padina* sp., and *Sargassum* sp. on the *Goniastrea* zone. 4. *Acropora pacifica* (Brook) [Branch] and *Platygyra rustica* (Dana) breaking up the surface-water at low spring tide at the Xi-mao-zhou Island, San-ya. 5. The coral of *Acropora* zone breaking up the surface-water at the low spring tide at the Lu Hui-tou, San-ya. 6. Boulder at the Lu Hui-tou, San-ya. 7. The coral of *Acropora* zone after ebb tide at the Xi-mao-zhou Island, San-ya.