

现代碳酸盐和陆源碎屑的混合沉积作用

——涠洲岛珊瑚岸礁实例*

王国忠 吕炳全 全松青

(同济大学海洋地质研究所)

涠洲岛珊瑚岸礁建立在火山岩之上,以块状珊瑚为主,形成礁格架,枝状珊瑚仅居次要地位。除冬季较低的水温和春季褐藻繁衍,抑制珊瑚生长外,其他环境因素适合珊瑚生长。

存在两个物源区:1)珊瑚生长带和礁坪是礁缘碳酸盐的物源区;2)火山岩海岸是陆源碎屑物源区。在海岸带,这些碎屑物质被海流和潮汐作用造成的横向和纵向运动的搬运和混合,堆积成平面上不对称的环带沉积。

涠洲岛是南海北部湾内最大的岛屿,面积26 km²,位于广西北海市以南51.66 km,东经109°0′—109°15′,北纬20°50′—21°10′¹⁾。发育特有的礁缘碳酸盐和陆源碎屑的混合沉积。此类沉积早已引起地质界的注意^{[1,2,3,4],2)},作者根据1984年先后考察的成果³⁾,在此提供一个“将今论古”的实例。

一、地质基础

涠洲岛位于喜山沉降带雷琼拗陷中的凸起构造上,出露地表和海底的基岩是更新世的火山岩系,由玄武质粉砂岩、砂岩、角砾岩和玄武岩组成。岩层中具明显的海底冲刷面、交错层和斜层理。玄武岩和橄榄玄武岩在本岛东、北岸海滩及海底分布较广泛。据分析,南湾是本岛南部被侵蚀破坏后的古火山口残迹,另一火山口位于岛西横路村北(图1)。

本岛地形西南高,东北低呈一斜坡,最高点78.96 m,位于西南部,其向海侧为陡壁。岛西大岭附近玄武岩陡崖海拔27 m、15 m和5 m处发育海蚀洞穴⁴⁾和东北岸全新世海滩岩顶部海拔5 m的事实证明,第四纪以来本岛经历三次以上的地壳相对抬升运动。

二、成礁环境

涠洲岛属亚热带海洋性季风气候。历年平均表层海水温度为24.6℃,最高水温为

本文1985年12月10日收到,1986年11月4日改回。

* 中国科学院科学基金资助课题。

1) 古文泉,1975,涠洲岛、斜阳岛区域地质矿产调查简报。

2) 曾鼎乾、刘炳温、黄蕴明,1984,中国各地质历史时期生物礁。

3) 参加实习的学生有张锐慧、何执兼、舒丰和刘化羽。

4) 广东省涠洲岛、斜阳岛供水水文地质勘察报告书,1973。

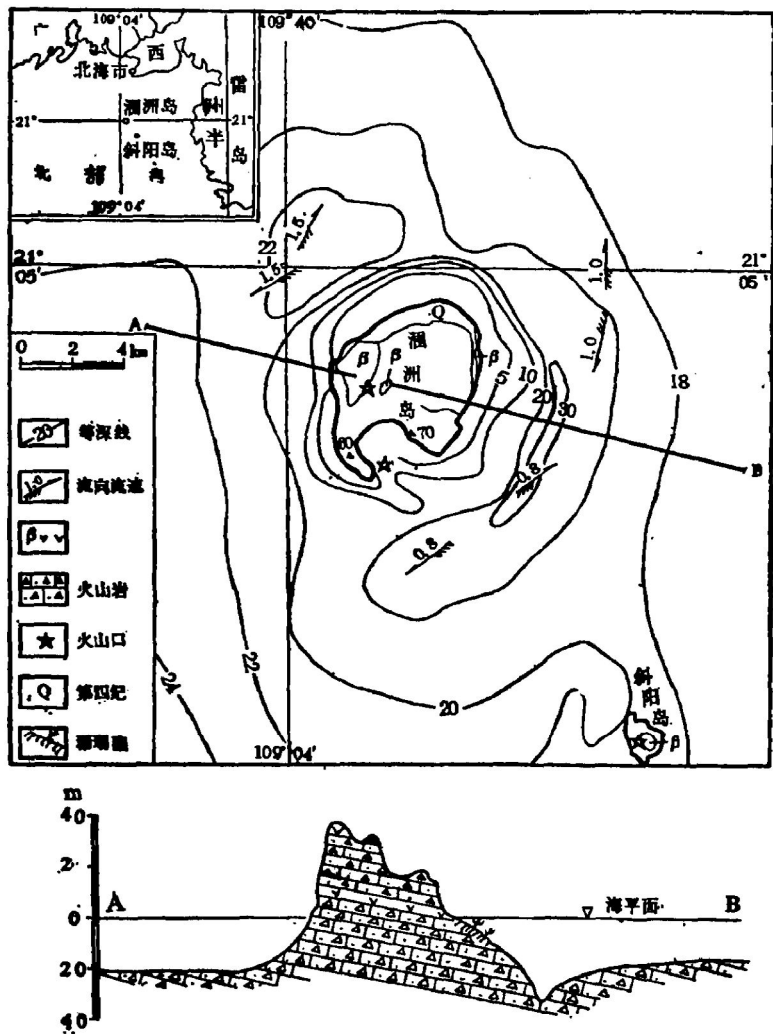


图1 涠洲岛位置、地形示意图

30.3℃(7月), 最低为17.4℃(1月)。后者接近于珊瑚生长的极限温度(18—30℃)^[5], 是对珊瑚类生物生长的不利因素。

区内自9月到次年4月盛行偏北强风, 周期长, 频率高, 风力大; 5—8月盛行西南季风, 常有短期强风和台风袭击。平均波高为0.6 m, 最大波高可达4.6 m^[6] (图2)。

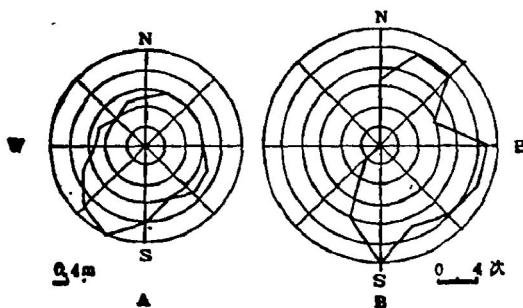


图2 涠洲岛海域平均波高(A)和海浪频率(B)分布图

以风海流为主, 包括潮流等合成的北部湾表层海流, 冬、春季以逆时针方向, 夏季以顺时针方向围岛环流。因本区处于北部湾顶部, 潮汐作用较强, 平均潮差为2.2 m, 这比海南岛和西沙群岛的潮差(1 m左右)大得多^[6], 从而造成其独具一格的礁体形态。海流和潮流绕岛运动, 一方面将大陆架深切10余米, 造成岛

外东、北、西三面的侵蚀海槽(图1); 另一方面激荡的水动力条件为珊瑚虫生长发育带来丰富的养料和良好的 O_2 、 CO_2 交换条件。

本岛年降水量为 1375.45 mm, 雨季虽能形成暂时性溪流, 但入海迳流量很小, 加上基岩由火山质砂岩和粉砂岩组成, 入海泥质含量少, 近岸海水的透明度高, 也利于珊瑚的生长繁殖。

综合上述, 本区气象、水文等环境因素基本上能满足珊瑚群体生长发育的要求, 只是冬季出现的低水温给珊瑚发育造成不利的影响。

三、珊瑚礁特征

在六条实测剖面(图2)和区域调查的基础上, 我们编制了涠洲岛岸礁沉积相平面分布图和岸礁模式图(图3、4, 表1)。总的说来, 礁的基本特征如珊瑚的属种、沉

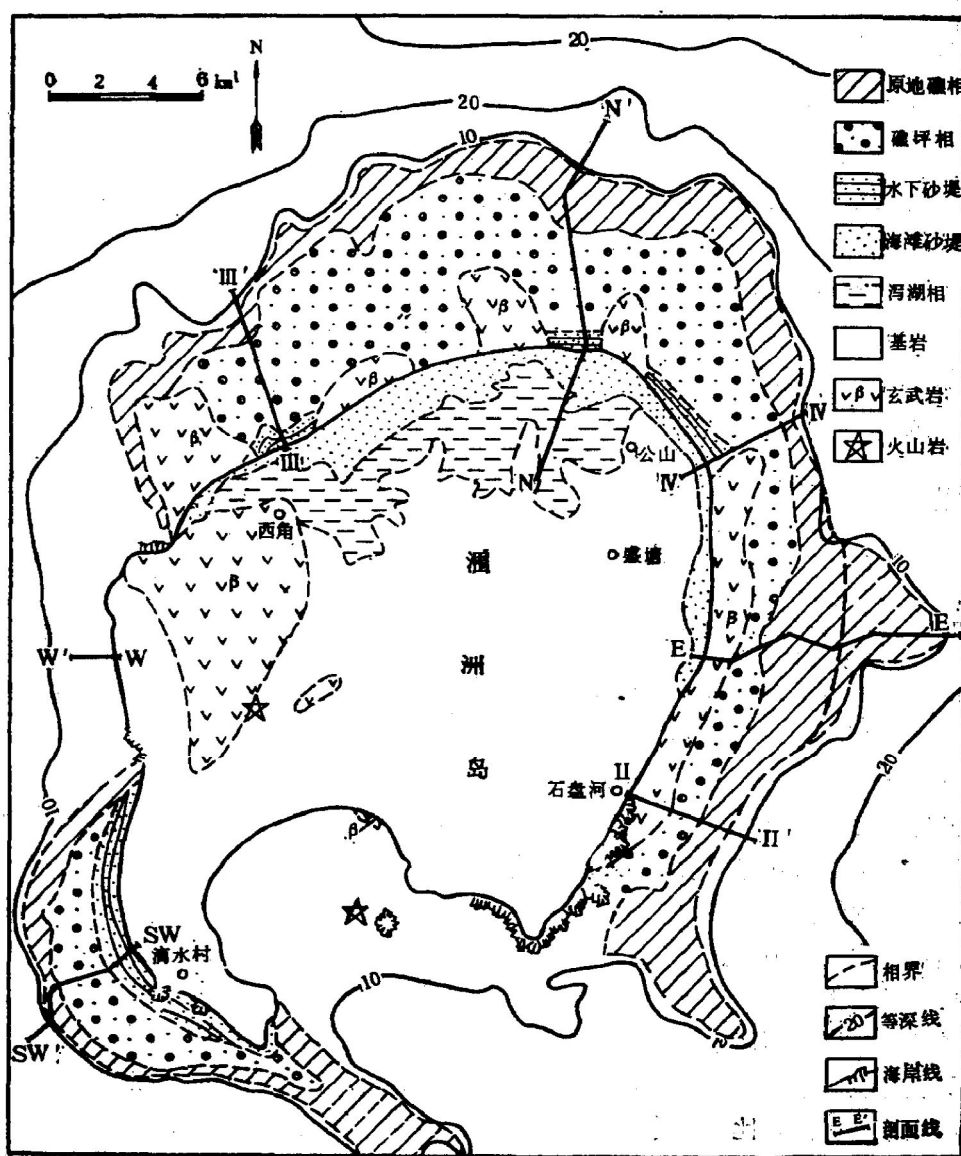


图3 涠洲岛珊瑚岸礁沉积相平面分布图

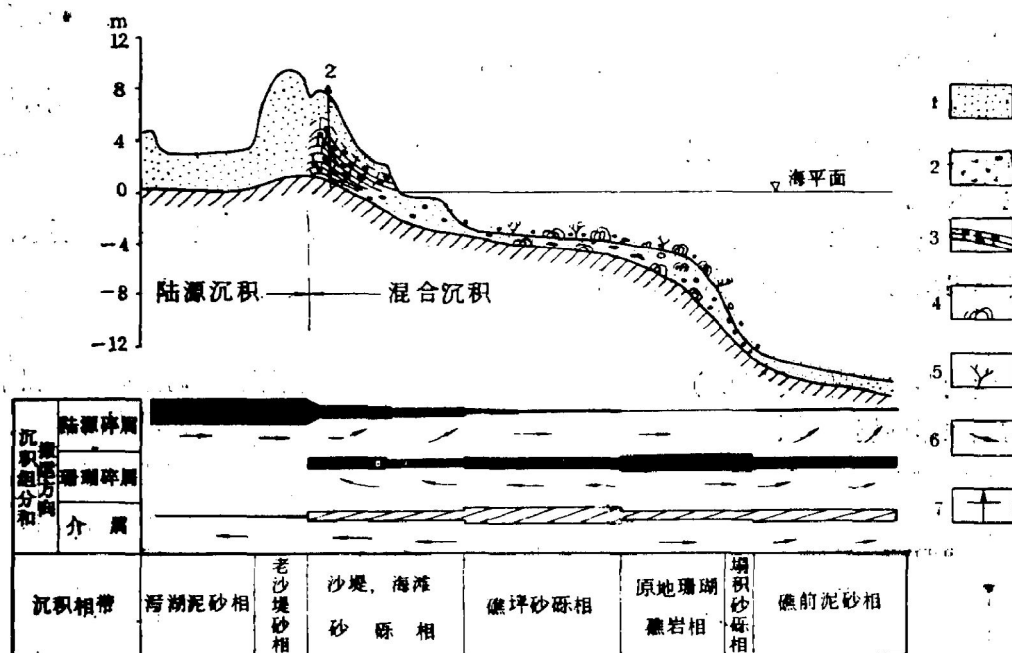


图4 涠洲岛现代珊瑚岸礁混合沉积模式图

1—砂屑, 2—砂砾屑, 3—海滩岩, 4—块状珊瑚, 5—枝状珊瑚, 6—碎屑搬运方向, 7—钻孔

表1 涠洲岛现代珊瑚岸礁混合沉积相带主要特征表

沉积相带	老海浜砂砾相	海浜砂砾相	礁坪砂砾相	珊瑚生长带	礁坍塌积相	浅海砂相
水深或高程(m)	2—10	2—3	-2—-4	-3.5—-10.5	-8—-13	>-11
宽度(m)	0—440	110—450	250—1025	80—850	<20	
沉积特征	表层沙堤沙丘砂,厚1—2m,局部胶结成岩,下伏海浜沉积以枝状珊瑚屑为主,多数已胶结成岩	礁源和陆源碎屑组成,现代沙堤或沿岸沙坝,出现海蚀型、海蚀-海积型和海积型海滩	礁源和陆源砂砾组成腐质,礁源沉积以珊瑚屑和介壳为主,块状珊瑚零星分布,局部有60—90cm的枝状珊瑚密集生长	上部平缓(0.5),下部变陡(1—3°),珊瑚覆盖面积20—80%,优势种为蜂巢珊瑚、菊花珊瑚、伞房鹿角珊瑚、牡丹珊瑚等	礁块、砾石夹砂屑沉积,有少量造礁珊瑚和八射珊瑚分布,砂砾形成潮汐波痕	基岩之上,有薄层砂砾屑覆盖,具小波痕,陆源碎屑增多,小型块状珊瑚和柳珊瑚生长

沉积相带等与海南岛和西沙群岛珊瑚礁类似,但由于涠洲岛地处较北的海湾顶部,前述各种环境因素决定它具有一系列区别于海南岛、西沙群岛^[7]乃至太平洋现代珊瑚礁的特征^[5],如岸礁平面分布不均、成礁时代较新、礁面上槽沟发育差、缺乏礁缘浅滩相、褐藻抑制珊瑚生长……等。

1. 岸礁平面分布不均 由图3可见,本岛不同岸段岸礁的发育程度极不同。北岸发育最好,东岸和西南岸其次,而西岸和南湾内根本不成礁。我们可以直观地用海岸类型、礁相宽度和活珊瑚的覆盖率等标志来衡量岸礁发育的各向异性。在本岛北、东、西南和西四条剖面的对比表中(表2)可见,岛北海产增殖场附近的N-N'剖面为老年阶段的堆积型海岸,由海滩和沿岸砂坎和老沙堤组成,后者宽440m,该剖面各相带的宽度

表2 涠洲岛各种海岸带剖面对比表

剖面名称	剖面位置	海岸类型	沉积相带宽度(m)				礁体总宽度(m)	生长带活珊瑚的覆盖率(%)	生长带下限水深(m)
			沙堤	海滩和沿岸沙坝	礁坪(或海蚀台)	珊瑚生长带			
N-N'	岛北海产增殖场	堆积型(老年阶段)	440	130	1025	660	2255	20—40	9
E-E'	岛东横岭	堆积—海蚀型	<150	120	475	>350	>945	10—20	<9
SW-SW'	岛西南滴水村	堆积型(幼年阶段)	100	215	475	215	1005	30—80	8.5
W-W'	岛西大岭脚	海蚀型	0	5	10—20	0	0	水下侵蚀台上零星分布	/

和堆积体总宽度比其余剖面大一倍以上,而西岸大岭脚附近属于海蚀型基岩陡岸,因受拍岸浪强烈侵蚀,仅有零星珊瑚生长,未能发育成礁。各剖面上沉积物的厚度也相差悬殊,如N-N'剖面上沙堤、海滩沉积厚度在5 m以上,西南岸的厚度仅1 m余,而东南岸石盘河等地无此类沉积(图5)。

2.火山岩之上年轻的珊瑚岸礁
岸礁之下的火山岩埋藏较浅,在岛的西北、北岸和东岸潮间带都有玄武岩出露。此外,E-E'剖面靠岸侧的海蚀台,E-E'和SW-SW'剖面礁前水深10 m左右的阶地都由基岩组成,其上仅覆盖着厚10—20 cm的砂层,北岸后背岭剖面上,层位最老的珊瑚屑组成的海滩岩的 C^{14} 绝对年龄为距今 3105 ± 166 年¹⁾,证明岸礁形成于全新世后期,年代较新。与海南岛等地^[8,9]相比,这里缺乏全新世早期和年代更老的礁体。

3.礁前槽沟大发育,块状珊瑚为主体 珊瑚生长带分布于水深3.5—10.5 m范围内,槽沟分布稀疏,切割不深(1 m左右),礁面具有较完整的形态。与此对照,海

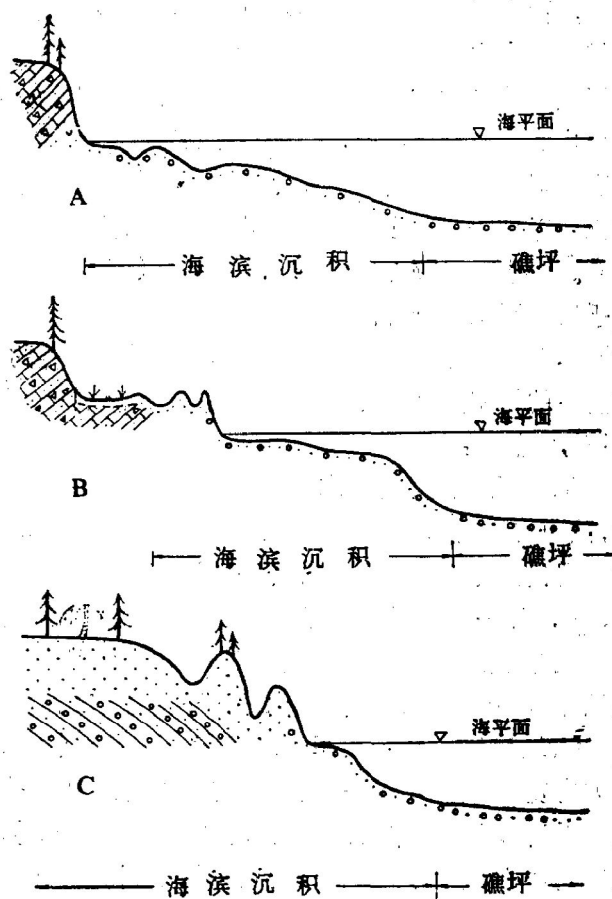


图5 涠洲岛珊瑚岸礁区三种海岸

A—海蚀型, B—海蚀-堆积型, C—堆积型

1) C^{14} 年龄由华东师范大学河口海岸研究所 C^{14} 实验室测定。

南岛、西沙群岛,以至太平洋珊瑚礁区则槽沟切割强烈,一般自平均海面以下就开始进入珊瑚生长带^[7,10,5]。按地形和珊瑚发育程度,涠洲岛珊瑚生长带可分为下述两部分,其分界深度自4到8 m不等。珊瑚生长带上部宽40—350 m,一般坡角为 0.5° — 0.6° ,局部可达 5.6° ;其上占优势的珊瑚属为块状蜂巢珊瑚(*Favia*),菊花珊瑚(*Goniastrea*),扁脑珊瑚(*Platygyra*)等(图版 I-1),局部为匍匐状和枝状的鹿角珊瑚(*Acropora*),仅在东北岸外以叶状的牡丹珊瑚(*Pavona*)占优势。本带礁面上活珊瑚的长势最好,覆盖率高,自20%到80%不等。珊瑚生长带下部坡度较陡,多数为 1° — 3° ,局部可达 7° — 15° ,其宽自20 m到300 m不等。此带的优势属为匍匐状和枝状鹿角珊瑚,其次为块状的蜂巢珊瑚、菊花珊瑚和刺星珊瑚(*Cyphastrea*)等,东北岸也以直径为1—3 m的叶片状牡丹珊瑚占绝对优势。

4. 礁坪较深而礁缘平缓 礁坪位于平均海平面以下2—4 m,其外缘缺乏突出的地形,而向岸侧以斜坡状逐步过渡到沿岸沙坝或海滩,不像一般珊瑚礁坪中常有礁缘浅滩带和沿岸水道。这可能是由于本区潮差较大,波高较小,在礁缘一般不出现破浪带,波能向岸逐渐释放的结果。低潮时,礁坪不能露出水面,这与区内礁源物质产量较低有关。礁坪底部由砂砾质物质组成,并含原地生长的礁块,活珊瑚群体自岸向海增加,有枝状和匍匐状鹿角珊瑚,枝状蔷薇珊瑚(*Montipora*)、滨珊瑚(*Porites*)、菊花珊瑚、蜂巢珊瑚等。西南礁坪以枝状鹿角珊瑚和蔷薇珊瑚密集生长为特征,珊瑚高60—90 cm。覆盖面积达90%左右。春季里囊藻(*Valonia*)、网膜藻(*Hydroclathus*)和马尾藻(*Sargassum*)等褐藻几乎覆盖了整个礁坪。

5. 不同发育阶段的海岸 由于水动力条件的各向异性,岸礁礁后出现三类不同发育阶段的海岸,大致可与O·K·列昂杰夫海岸成因分类的海成类型组中的三类模式相当^[11],它们是:

A. 海蚀型:发育于本岛东南石盘河(I—I'剖面),属基岩残积-坡积海岸,坡度较大,陆源物质向海运移,海滩之外,发育宽368 m,坡角为 0.5° 的沿岸沙坝。在潮间带仍有基岩出露(图5, A, 图版 I-4)。

B. 海蚀-海积型:发育于西南部滴水村以西,在海滩的后方,出现三道高约2 m,沿水边线分布的滨岸堤,尚未被植被固定,因风向和波浪强度的季节性变化而使海滩呈现侵蚀和堆积的交替现象。前滩的水下部分宽215 m(图5, B)。

C. 堆积型:广泛出现于本岛北部和东部(如N-N', II-II'剖面),海滩宽约百余米,后方有宽阔的滨海沙堤;前方则有宽广的礁坪(图5, C, 图版 I-5)。根据II-II'剖面上海滩岩C¹⁴绝对年龄测定结果(3105—1660年间),推算出北部海岸每年以20 cm的平均速度向海推进。与我国沿海全新世海平面变化对照,它们是距今3800—3100年和2500—1500年前两次高海平面的产物。当时的古海面均较今海面高1—3 m^[8,9],恰好能形成上述标高的海滩和沙丘沉积。经手摇钻探明,本岛北部牛角坑-后背坑一带(图3)的现水稻田,实为3100年前本岛未形成珊瑚礁前的泻湖沉积。其向海侧为一道高十余米的棕红色老沙堤,全由陆源砂组成。

6. 季节性繁衍的褐藻类 本礁区最重要的特征之一是季节性生长的褐藻特别发育。在礁坪的靠岸侧和潮间带以囊藻和网膜藻为主,而在礁坪向海侧和珊瑚生长带上部则以

马尾藻占优势, 它们在春季开始繁衍, 在珊瑚礁岩和海底的覆盖率可高达80—90%, 局部地带褐藻稠密生长竟使船只无法通过。褐藻的快速繁殖, 侵占了水体空间, 使珊瑚群体得不到光能和养料而大量死亡(图版 I-2)。幸“四月八, 南风发”, 礁区褐藻一扫而光, 珊瑚礁得以劫后余生, 恢复生机(图版 I-3)。

四、混合沉积作用

涠洲岛滨海区既有海蚀作用; 又有海积作用; 既有陆源碎屑沉积, 又有礁源碳酸盐沉积, 从而形成混合沉积^[19, 6], 主要特征如下:

1. 南侵北积

如前所述, 涠洲岛是第四纪不断抬升的火山岩岛, 地处热带正常海域的北部湾底部, 潮汐作用较强; 因受季风控制, 北、东向波浪频率高而平稳, 水动力较活跃, 但破坏作用小, 偏南向波浪频率虽低, 但波高较大, 常有西南大风和台风袭击, 造成强烈的侵蚀作用; 因而造成涠洲岛南、西岸侵蚀, 而北、东岸堆积的总趋势。岛北最老的礁源沉积海滩岩的绝对年龄证明, 本岸礁的形成仅是三千多年以来的事。在此以前, 这里仅存在陆源海相沉积作用, 当时南侵北积的结果形成南部的陡崖海岸和原火山口侵蚀成海湾, 而在东、北部形成高 10 m 余的棕红色陆源砂丘沉积及其内侧的泻湖沉积(图 3, 4, 图版 I-6)。三千余年前起, 在全新世最后两次高海面期间, 在本岛北、东和西南形成珊瑚岸礁, 从而中止了原来单一的陆源沉积作用, 并开创了区内现代混合沉积作用的新阶段(图版 I-5)。

2. 两个物源区

混合沉积作用具有两个不同的物源区。一是以侵蚀陡岸为主并包括部分海底阶地在内的由火山碎屑岩和玄武岩组成的物源区; 二是以珊瑚生长带为主包括礁坪在内的造礁生物和礁栖生物骨骼和碎屑组成的物源区, 两者遥相对立, 一在沉积区外, 一在沉积区内。前者仅供给碎屑物质, 而后者既供给碳酸盐碎屑, 又在物源区保留着具有生长势的碳酸盐礁块。经海解作用形成的碎屑物质按海岸横向和纵向运动规律进行复杂的搬运、分选后, 沉积成平面上为一不对称的环带状堆积体(图 3, 4)。

3. 两种沉积方式

原地固着礁格架沉积和未固结的碎屑沉积物。前者分布在珊瑚生长带和礁坪范围内, 以原生珊瑚块体形式堆积在海底(图版 I-1)。由于本区礁坪上水较深, 能量较低, 因而被波浪破碎并向礁前、礁后搬运的主要是枝状珊瑚, 大部分块状珊瑚保留在原地组成礁格架(图版 I-1)。

未固结的碎屑沉积物由陆源火山碎屑和礁相碳酸盐生物沉积组成。陆源碎屑以砂粒为主, 偶见大于 2 mm 的细砾石, 而生物碎屑则不仅有砂屑粒级, 也有珊瑚断枝、介壳。碎屑物中一部分充填于生长带和礁坪上的原地礁格架间, 更大量的经海水搬运而沉积于礁前和礁后地区。

4. 沉积组分

在双目镜下鉴定取自环岛六条剖面上 24 个沉积物中粗组分(5—0.125 mm)的结

表3 涠洲岛岸礁区沉积物中粗碎屑组分统计表

组 分	岩 屑	介 屑	珊 瑚 屑	八射珊瑚骨针	有孔虫壳	藻 屑
平均值(%)	18.50	41.57	35.11	0.28	1.75	0.6
变化幅度(%)	0.15—59.65	16.96—65.85	15.25—55.94	0—1.92	0.08—5.49	0—2.21

• 表内列入礁区不同沉积相内24个样品的数据。

果列于表3, 其中主要由石英颗粒和玄武岩屑组成的陆源碎屑含量的变化范围很宽(0.15—59.65%), 高含量的样品无例外地分布于基岩露头附近, 但低含量的样品恰分布在礁坪边缘和珊瑚生长带上部, 而不是离岸更远的礁前区(图4)。

沉积物组分中珊瑚碎屑的平均含量为35.11%, 变化于15—56%之间, 次于软体动物介屑而居第二位(表3)。以不同礁区的礁坪沉积组分作对比(表4), 本区虽不同于海南岛和西沙群岛的沉积组分中珊瑚碎屑占优势的情景^[7,10], 但其相对含量并不低于太平洋和加勒比海礁区珊瑚碎屑的含量(15—36%)^[5]。

表4 不同礁区礁坪沉积物中碎屑组分(%)对比表

组 分 礁 区	岩 屑	介 屑	珊 瑚 屑	八射珊瑚骨针	有孔虫壳	藻 屑
涠洲岛岸礁	0.2—6.4	31—66	15—40	0.1—0.3	0.2—5.3	0.02—0.7
海南岛—西沙群岛		5—19	21—85	0.1—0.7	1—46	3—27
太 平 洋		12	15—36		10—23	25—62
加 勒 比 海		5—22	20—35		2—13	12—64

样品中软体动物介屑的含量特高是本区最突出的特征。礁区沉积样品的平均值为41.57%, 变化于17—66%之间(表3), 礁坪沉积物中含量则为31—66%, 而世界上各礁区和南海北部其他礁区沉积物中介屑的含量都在5—22%之间(表4)^[6,5]。造成这一特殊情况的原因可能是区内冬季水温较低, 褐藻特别发育; 这虽抑制了珊瑚和钙质藻类的生长, 却有利于软体动物的繁殖。

褐藻中的囊藻、网膜藻和马尾藻等的产量虽高, 但它们死后在粗屑组分中并无反映。本区沉积物中钙藻碎屑的含量很少, 约占0.6%(表3), 明显地区别于其他地区的礁。

沉积物组分中有孔虫壳的含量也低, 平均值为1.75%, 变化于0.1—5.5%之间(表3), 以五块虫(*Quinqueloculina*)、三块虫(*Triloculina*)、马刺虫(*Calcarina*)和花室虫(*Cellanthus*)为主。此外, 样品中八射珊瑚骨针的含量在东部和西南部礁前区可达1—2%, 这反映了该区有丰富的软珊瑚生长的现实。棘皮动物碎屑在沉积物中常见, 但其含量较低, 仅个别样品中偶然可达1—3%。

为了进一步分析沉积区内物质运动和沉积作用规律, 将上列沉积组分简化, 并以岩屑、珊瑚屑和介屑三个重要组分为端元进行混合分类。由图6可见, 礁区内海滩、礁坪、珊瑚生长带和礁前浅海等各相区沉积组分有其各自的分布范围, 前三个相的沉积组分互相分离, 而礁前浅海相组分的分布区介于三者之间, 各分布区有规律地依次转移, 也表明相区间有着内在的联系。陆源碎屑含量在海滩相沉积中最高, 向礁坪和珊瑚生

长带逐步减少并达到最低值，而在礁前浅海区其含量又回升。海滩沉积组分的变化范围广，其他相区的沉积组分较稳定。礁坪和珊瑚生长带这两相带组分的区别是明显的：前者的介屑含量高（>50%），而后的珊瑚碎屑含量高（>50%）。因而也指明：礁坪是礁栖软体动物的主要生长繁殖区，而珊瑚生长带是珊瑚碎屑的主要供给区。这一规律可以作为研究古代礁相沉积或混合沉积时的指相标志。

5. 搬运和分选

海蚀作用造成的陆源碎屑物质自岸向海搬运过程中产生机械分异作用——粒级变细，含量减少，且玄武岩岩屑的相对含量减少而石英颗粒增多。源于珊瑚生长带和礁坪带的礁源生物碎屑则既向岸，又向海搬运并分选。这一规律充分反映在 N-N' 剖面的粒度和组分分析资料剖析图上（图7）。图中陆源组分含量自岸向礁坪方面减低，而在礁前区重新增高。由于陆源碎屑相对含量少，因此颗粒的 $Q_1M_dQ_3$ 图中所表示的样品中值（Md）和偏态主要反映礁源碎屑的分布规律。它反映出自珊瑚生长带和礁坪向岸方向，样品中值变小，分选性逐步变好，珊瑚碎屑的含量也相应地减低；而向海方向则粒级急剧变细，分选性极差，出现明显的正偏，这正好反映出水深加大，能量减小的结果。

在礁坪上部和海滩，由于陆源和礁源碎屑的粗细不等和比重

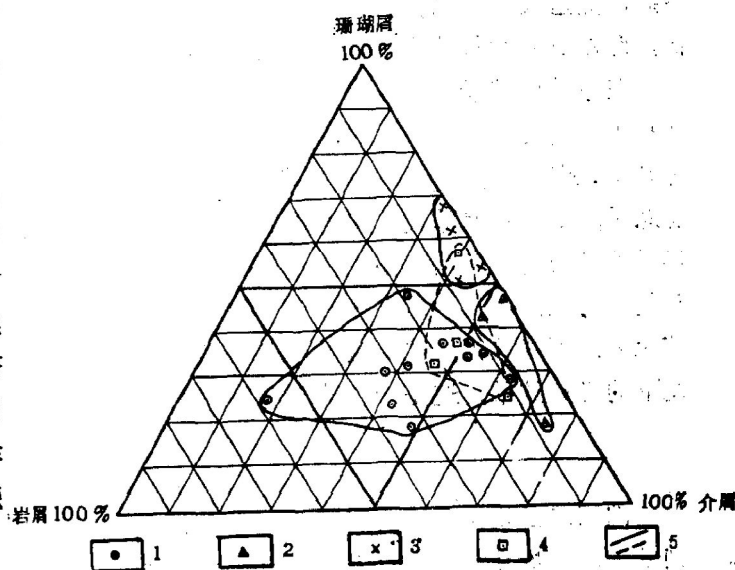


图6 陆源-礁源碎屑混合分类图

1—海滩碎屑，2—礁坪碎屑，3—生长带碎屑，4—礁前沉积，5—分区界线

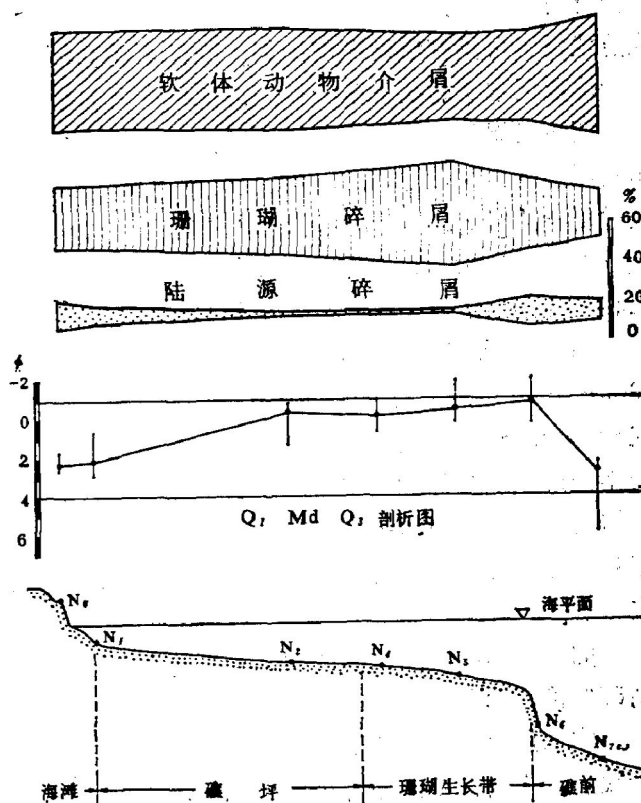


图7 涠洲岛 N-N' 剖面粗碎屑组分分布和 $Q_1M_dQ_3$ 剖析图

不同,而造成粗粒生物碎屑向岸,细粒陆源碎屑向海搬运和沉积现象。在珊瑚生长带上部,陆源物质含量达到最低点,这表明该带以原地沉积作用为主。

在岸礁礁前浅海区陆源碎屑含量普遍增高(图4,7)。此外,在SW剖面上前滩带沉积中玄武岩岩屑含量骤增,以及观察到砾径为3—5 cm的基岩砾石压在活的囊藻之上等现象,都证明碎屑物质的搬运不仅有垂直运动,而且还有沿岸方面进行的纵向运动。更有意义的是,随着季风风向的转换,碎屑物质围绕着涠洲岛作周期性的往复运动:冬、春季里碎屑物质向南运移,在海岸陡崖下的浪蚀台上有大片砂体堆积;而到夏、秋季,它们被淘蚀,碎屑物质向北搬运,并在岛后波影区沉积下来,使海滩不断向前推进。总结上述,可以认为,这类搬运、沉积现象是在具备环岛海流和较强的潮汐作用的沉积环境下的必然结果,这是一种混合沉积作用的模式,因而它可作为将今论古的基础。

结 语

涠洲岛是第四纪玄武岩浆喷发作用下,在水下堆积而成的火山碎屑岩岛,全新世期间处于不断抬升状态,三千余年前起发育了年轻的珊瑚岸礁。因受成礁环境的控制,北岸和东岸岸礁发育最好。区内冬季的低水温和春季褐藻类的繁衍,均抑制着珊瑚生长,而有利于软体动物等的繁殖。礁区造礁珊瑚以块状珊瑚为主,枝状珊瑚发育较差。区内占优势的珊瑚属种有:蜂巢珊瑚、菊花珊瑚、伞房鹿角珊瑚、牡丹珊瑚等,此外较少的属种有角孔珊瑚、刺星珊瑚、扁脑珊瑚、滨珊瑚、陀螺珊瑚、蔷薇珊瑚和小星珊瑚等¹⁾;礁前浅海区可见柳珊瑚和海绵等。礁区喜礁生物异常丰富,沉积物中软体动物介屑的含量一反礁区常态而跃居第一位,礁区盛产白刺海参和鱿鱼等海产珍品。

涠洲岛岸礁最主要的特征是存在礁源碳酸盐和陆源碎屑的混合沉积作用。本岛西岸和南岸遭受海蚀,北岸和东岸接受沉积;海岸和珊瑚生长带两个物源区供给的碎屑物质,经过复杂的搬运、分选过程而形成平面上不对称的环状沉积体。礁区各沉积相带的颗粒组分能明显地指示物源方向。本区混合沉积作用的特点可以为研究我国南海第三纪珊瑚礁相和西南地区古老碳酸盐岩沉积相时提供“将今论古”的借鉴。

涠洲岛珊瑚礁于3100年前开始形成,而海南岛最老的礁岩的绝对年龄为8235年,6300—4800年是全新世珊瑚礁发育的繁盛期,5000年以来,珊瑚礁发育处于衰退期^[8],这一对比,一方面说明珊瑚礁由南而北推进有一个区域演化的时间过程;另一方面也说明岸礁的形成与涠洲岛本身的发育阶段有关——只有当海岸发育到较成熟的阶段,波影区的陆源碎屑堆积达某一极限速度以下时,珊瑚群体才能生长、繁殖,以至形成礁体。这种规律同样适用于古代生物礁的演化过程,即只有到一定的地质发育阶段,才会出现生物礁。

此外,本岛周围侵蚀区和堆积区的分布和喜礁生物的发育情况,可以清楚地指明珊瑚礁对海岸的保护作用及其对渔业的促进作用。

本课题得到中国科学院科学基金的资助才能开展,在现场调查过程得到涠洲岛驻军、乡政府、广西海洋研究所等单位 and 有关同志的帮助,在此一并表示感谢。

1) 黄金森、张元林, 1986, 北部湾涠洲岛珊瑚海岸沉积, 碳酸盐比较沉积学学术讨论会论文摘要汇编, 3—4页

参 考 文 献

- [1] Kent, D.M., 1982, International Congress on sedimentology, Vol.11, P.109.
- [2] Hubbard, J.A.E.B., 1982, International Congress on Sedimentology, Vol.11, P.109.
- [3] Dong Ryong Choi, Ginsburg, R.N., 1982, International Congress on Sedimentology, Vol.11, P.109.
- [4] 关士聪、滨怀玉等, 1980, 石油与天然气地质, 第1期, 2—17页。
- [5] Milliman, J.D., 1974, Marine Carbonates. Springer-verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
- [6] 孙湘平、姚静娴等, 1981, 中国沿岸海洋水文气象概况, 科学出版社, 159页。
- [7] 王国忠、吕炳全等, 1982, 石油与天然气地质, 第3期, 211—222页。
- [8] 赵希涛, 1982, 中国科学, B, 第11期, 1041—1049页。
- [9] 赵希涛、张景文等, 1983, 地质科学, 第2期, 150—159页。
- [10] 王国忠、吕炳全等, 1986, 海洋与湖沼, 第1期, 36—44页。

MIXED SEDIMENTATION OF RECENT CARBONATES AND TERRIGENOUS CLASTICS

—Example of the Coral Reef of the Weizhou Island*

Wang Guozhong Lu Bingquan Quan Songqing
(Research Institute of Marine Geology, Tongji University)

Abstract

The coral fringing reef of Weizhou Island is based on the volcanic rocks. Except the lower temperature of sea water in winter and vigorous growth of brown algae in spring, the environmental factors are suitable for coral growth.

This fringing reef is a young one, which has been formed since about 3100 years B. P.. Most of the reef-building corals are massive colony which form the framework of the reef, and the branching corals only have a secondary position.

There are two provenances of sediments, 1. The coral growing zone and the reef flat is the provenance of fringing reef carbonates, and 2. The sea cliff of the volcanic rocks became the provenance of terrigenous clastics. These debris are transported and mixed by the sea currents and tidal energy with lateral and vertical migrations in the coastal zone and then accumulated in an asymmetric ring form in plane.

The composition of the sediments is mainly consisted of shell debris, coral debris and terrigenous debris. They are characterized by higher shell debris and lower algal debris, This is the main difference deffering from those of the Indo-Pacific, the Carribean and other coral reefs in the South China Sea.

* The project is supported by the Science Fund of Acadamia Sinica.