

北部湾涠洲岛珊瑚礁海岸及第四纪沉积特征

叶维强 黎广钊 庞衍军

(广西海洋研究所)

李乃芳

(宁波市经济研究中心)

提要 本文探讨了涠洲岛珊瑚礁海岸及第四纪沉积特征。该岛是第四纪玄武岩喷发时在水下堆积而成的火山碎屑岩岛,其珊瑚礁大约形成于3100a前。岛上构造主要受NE、NW—SE向断裂的控制,地形南高北低,新构造运动以断裂、火山活动为特征。

涠洲岛位于北海市南 $109^{\circ}03'—109^{\circ}15'E$, $21^{\circ}00'—21^{\circ}06'N$ 。面积 26km^2 。属北海市管辖(涠洲镇),为广西最大的岛,也是珊瑚岸礁最发育的岛。

涠洲岛的珊瑚岸礁、地貌特征及火山活动,引起不少地学工作者的关注,但至今未见系统的报道。1984年7月,笔者与同济大学、中国科学院南海海洋研究所及本所有关同志对该岛进行了调查研究,现就其地貌、第四纪地质、以及珊瑚岸礁的地貌形态、沉积环境和沉积相带分布规律报道如下。

一、地质基础及地貌特点

涠洲岛位于喜马拉雅期沉降带雷琼拗陷北部西缘的涠洲凸起构造上。地壳运动主要表现为第三纪时期以断裂作用和基性岩浆喷发(玄武岩)为特点。涠洲岛大致为北西倾伏的向斜构造,向斜轴在横路山一带,基岩层倾角 $1—5^{\circ}$ 。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。玄武岩和橄榄玄武岩在本岛东、北侧海滩及海底有较广泛分布¹⁾。南湾是本岛南部被侵蚀破坏后的古火山口遗迹,据岩性推测,另一火山口大约位于岛西横路村北(图1)。

全岛地势南高北低,呈现为不对称火山斜

坡台地。最高点 78.96m ,位于岛的南部。其向海侧为陡崖。全岛平均高程 $35—50\text{m}$,南部、西部边缘为凝灰质碎屑岩峭壁,高达 $20—30\text{m}$ 。南湾一带为较大的新月形火山口地形,北部及东部有海积平原,新老砂堤及沙滩构成海积地貌。东南部及西部海岸一带发育有海蚀平台及海蚀洞(图1)。

二、珊瑚礁海岸地貌

涠洲岛属亚热带海洋性季风气候,其气象、水文诸环境因素基本上能满足珊瑚生长发育的要求,所以珊瑚礁海岸比较发育。

珊瑚礁在岛的东部、北部及西南部发育比较好,西部和南湾沿岸则无暗礁及礁坪分布。其中剖面 A—A', B—B', C—C' (图2)代表了海岸发育的不同阶段。(有关岸礁发育的各个沉积相带及其特征见王国忠等:“现代碳酸盐和陆源碎屑的混合沉积作用”)

1. 不同发育阶段的海岸 该岛北部地区如后背塘海水养殖场一带,海滩宽约 100m ,向海倾斜,坡度上部陡,下部缓,沉积物粗细相间呈条带状平行海岸分布。其后有宽约 400m 的海滩砂堤,砂堤主要由生物碎屑,石英砂组成,含

1) 王国忠等,1985。现代碳酸盐和陆源碎屑的混合沉积作用。

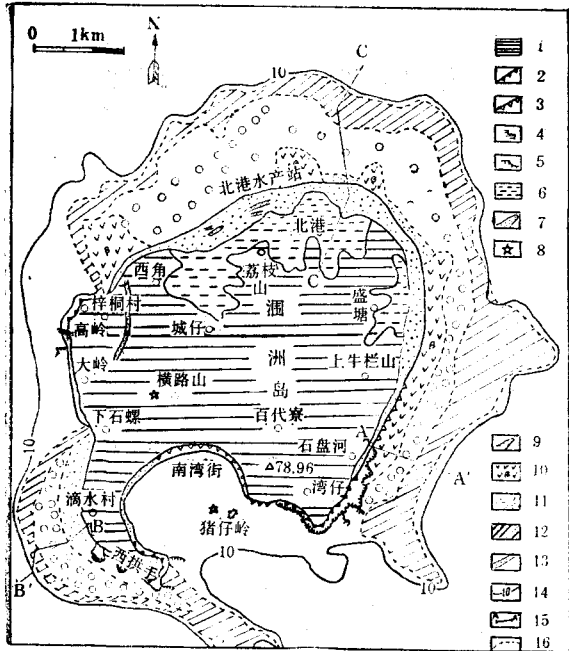


图1 涠洲岛地貌类型

Fig. 1 Geomorphologic types in the Weizhou island

- 1. 侵蚀剥蚀丘陵和残丘; 2. 活海蚀陡崖; 3. 古海蚀陡崖; 4. 海蚀洞; 5. 海蚀平台; 6. 海积平原; 7. 滨岸砂堤; 8. 推测火山口; 9. 冲沟; 10. 岩滩; 11. 礁坪相; 12. 原地礁相; 13. 水下砂坝; 14. 等深线; 15. 剖面线; 16. 相界

注: 据王国忠等(1985)涠洲岛珊瑚岸礁沉积相平面分布图改编

较多的贝壳碎片和珊瑚断枝。向海一侧即为礁坪和珊瑚生长带, 礁坪宽度达 1km, 珊瑚生长带 600m 以上, 是该岛沿岸礁体最宽的岸段, 是一种堆积型岸段(图 2-C, 表 1)。

东南部石盘河一带为基岩海岸, 礁坪直接与海蚀平台相接。西部大岭脚一带亦为基岩海岸, 因风浪作用强烈, 不利珊瑚生长。海蚀平台外礁坪仅 10—20m 宽, 由珊瑚断枝碎块和生物砂砾组成, 个别地带有零星活珊瑚分布。上述地区属于侵蚀岸段(图 2-A)。

西南部滴水村一带则介于前二者之间, 是侵蚀和堆积的过渡岸段, 海滩后方存在三道高

约 2m 的滨岸堤, 其间尚无植被生长, 堆积物为灰白色中细沙、珊瑚、贝壳及其火山碎屑等组成。海滩因风向和波浪强度季节性变化而使海滩呈现侵蚀和堆积的交替现象(图 2-B)。水下岸坡宽约 200m, 其下为礁坪和珊瑚生长带。

该岛礁坪一般位于平均海平面以下 2—4 m, 礁坪外缘平缓, 无明显转折, 向陆一侧多以斜坡状向海滩过渡, 珊瑚生长带分布于水深 3.5—10.5m 范围内, 有 21 属 45 种¹⁾, 优势珊瑚属种有块状的蜂巢珊瑚 (*Favia*), 菊花珊瑚 (*Goniastrea*), 扁脑珊瑚 (*Plalygyra*), 鹿角珊

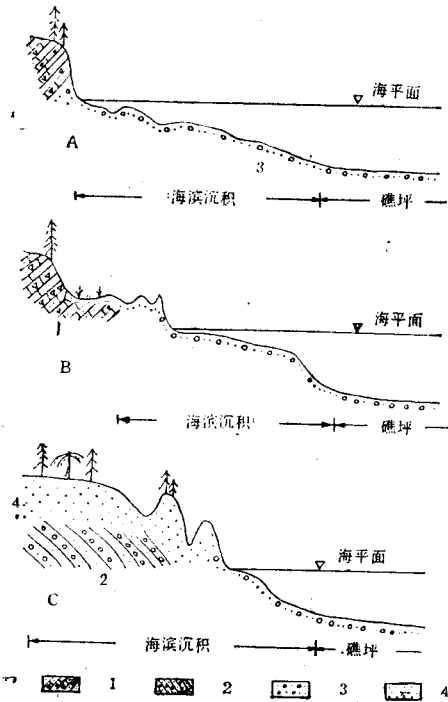


图2 涠洲岛珊瑚岸礁区三种海岸剖面
Fig. 2 Three coast section map of coral reef in the Weizhou island

A. 海蚀型(石盘河剖面); B. 海蚀-堆积型(滴水村剖面); C. 堆积型(后背塘水产增殖场)

1. 角砾岩; 2. 砂砾岩; 3. 礁坪; 4. 粗砂
注: 据王国忠等(1983): 涠洲岛珊瑚岸礁区三种海岸剖面图

1) 黄金森, 张元林, 1986. 北部湾涠洲岛珊瑚海岸沉积。

瑚 (*Acropora*), 牡丹珊瑚 (*Pavona*) 等。

2. 珊瑚海岸沉积分带 潮上带: 已见成岩作用, 两期海滩岩, 含珊瑚贝壳屑, 其中高位海滩岩海拔 5m±, 向海坡度 < 10°, ¹⁴C3105 ± 166B.P; 低位海滩岩高 3.5m, ¹⁴C 为 2060 ± 85 B.P。潮间带: 为珊瑚、贝壳屑和陆源碎屑的混合类型。珊瑚岸段海滩沉积物组分百分含量为, 珊瑚屑 36.5%、贝壳屑 37.1%、钙质藻 2.1%、棘皮动物屑 1.8%、其它钙屑 0.9%、陆源碎屑 (石英, 铁矿等) 为 21.6%。潮下带: -12m 以浅, 造礁珊瑚丛生带。

3. 高位海滩岩及其原生白云石 高位海滩岩其部分孔隙有石英砂和文石泥充填, 胶结物为粒状方解石, 呈新月型胶结类型, 屑粒, 胶结物和孔隙分别为 42—62%, 8% 和 30—50%, 据报道 (王英华, 1979) 粒间孔有 1mm 原生白云石。

表 1 涠洲岛珊瑚礁岸各地貌单元的宽度

Tab. 1 Width of each geomorphologic unit in the coral reef from the Weizhou island

地 点	海岸类型	地貌及沉积单元的宽度(m)				珊瑚生长带下限水深(m)
		沙堤	海滩	礁坪	珊瑚生长带	
后背塘北部	堆积型	440	130	1025	660	9
滴水村西南	过渡带	100	215	475	215	8.5
大岭脚东部	侵蚀型	0	5	10—20	0	

三、第四纪沉积特征

涠洲岛第四纪沉积的主要特征是火山堆积最为普遍。此外, 海积等类型沉积则沿岛的四周呈局部分布 (图 3)。

1. 火山沉积物 (Q₂S) 分布面积约 20km², 占全岛面积的 77%, 为火山碎屑岩风化物, 以残积为主。岩性为红色亚砂土, 疏松、干燥, 有植物根, 砂粒均是石英, 粒径一般小于 1mm。坡积残积层厚 1—2m, 在南部及西部的低凹处厚度达 3—5m。

涠洲岛火山岩为石炭岭期、喜马拉雅期喷

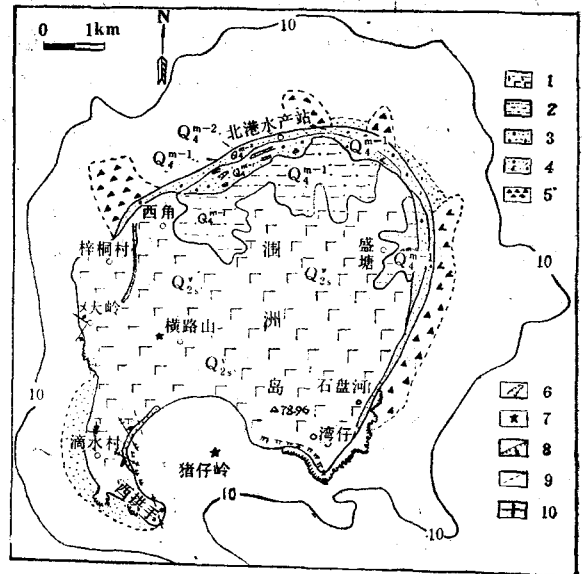


图 3 涠洲岛第四纪地质及构造

Fig. 3 Schematic diagram of structure and quaternary geology in the Weizhou island

1. 火山岩堆积物; 2. 早期泻湖沉积; 3. 早期砂堤; 4. 晚期砂堤; 5. 岩滩; 6. 冲沟; 7. 火山口; 8. 断层; 9. 推测断层; 10. 倾斜向斜

注: 据王国忠等(1985)涠洲岛珊瑚岸礁沉积相平面分布图, 刘传章(1986)涠洲岛南湾火山口地质地貌略图改编

出岩, 上部为灰色玄武凝灰岩, 含生物贝壳碎屑; 中部为灰、灰黑色橄榄玄武岩, 部分具气孔状构成; 下部为灰绿色中粒凝灰质砂岩, 含贝壳碎屑, 层厚 41—100m。

2. 海积物 本区海积物主要分布于北部、东北部、横岭一带。南湾水产站西边和西部下石螺至滴水沿岸也有局部分布。海积物的时代属于全新世中、晚期, 但按形成的先后又分两期, 第一期 (Q₁^{m-1}) 和第二期 (Q₁^{m-2})。(1) 滨海砂堤沉积 (Q₁^{m-1}): 早期滨海砂堤分布于横岭、苏牛角坑、北港等地, 高出海面 5—12m, 厚 4—8m。上部为浅黄色中粗砂, 下部为灰黄色钙质中砂, 主要由生物碎屑和陆源碎屑及胶结物组成。其中生物碎屑以鹿角珊瑚断枝为主, 其次有块状珊瑚等。陆源碎屑以石英为主, 其

次为火山岩屑等。往下为胶结碎屑形成的海滩岩,主要由珊瑚断枝和少量贝壳组成,成层性好,珊瑚断枝一般1cm左右,最长6.5cm。(2)晚期滨海砂堤沉积(Q_4^{m-2}):分布于东部、北部及西南部海岸,即新砂堤和现代潮间沙滩。新砂堤一般高2—4m,呈牛轭状分布。砂堤为生物碎屑,石英砂组成的含砾生物砾岩,局部地段贝壳碎片、珊瑚断枝含量可达80%以上。

四、新构造运动

涠洲岛位于北部湾北部海中,受NE向和NW—SE向构造的控制,新构造运动强烈,具体表现为断裂活动较强烈,火山活动频繁,地壳升降迹象明显。

上述第四纪沉积及地貌特征均受构造运动的控制。晚第三纪以来本岛新构造运动的特征,在地貌和第四纪沉积上有明显的反映,主要表现为:

1. 大断裂体和断块在新构造时期继承性活动 广西沿岸位于新华夏一级构造隆起带的南端,新华夏构造体系控制本调查区。其中对广西海岸地貌和第四纪地质影响最大的是灵山东兴折断带和合浦—北流折断带,而涠洲岛也明显受到钦洲湾NW—SE向断裂和NE向断裂的影响。同时,南湾火山口附近发现六条放射状、环状分布的正断层^[3],南湾断层走向为SSE、NW、SE、SN渐变为SSE、NW向等(图3)。所有这些断层,从展布特点及规模不大等特点分析,不像是区域应力作用的产物,而是地下岩浆沿通道上涌的过程中对上覆地层的隆起作用形成的^[3]。

由于断裂和断块的作用,在大岭及西拱手一带海蚀陡崖下堆积有大量直径3m以上的倒塌物,以及独特的海蚀洞穴等。

2. 珊瑚礁的上升和下沉 一般认为适应造礁石珊瑚生长的深度位于低潮线至水深60m之间,因此高于低潮线和低于60m深度的原生珊瑚礁能反映地壳的上升和下沉^[2]。本岛北部和东北部均发现高出高潮面以上1—2m的珊

瑚礁,经钻孔揭示,在北部后背塘砂堤处,在高出海面2—3m发现海滩岩,经 ^{14}C 绝对年龄测定为距今 $3105 \pm 166a$,证明岸礁形成于全新世后期,年代较新。这也说明了本岛自全新世后期(3000a)以来,海岸上升2—3m。

3. 火山活动与地壳的间歇性上升运动有关 涠洲岛火山活动自早第三纪开始,晚第三纪逐渐活跃,第四纪最强烈,具有多期性间歇喷发的特征。现划为三个喷发旋迴,五个喷发次¹⁾,每次喷发都不整合于第四系下更新统上,最后一次喷发不整合于第四次喷发后的红土层上,其上又被红土层覆盖。据广西地矿局资料(1986),常见其间有沉积夹层和风化间断面存在,沉积夹层多为砖红色粘土或含砾中粗粒砂层,显然是曾经遭受过上覆玄武岩流烘烤和压实等作用。涠洲岛火山岩有的夹层为凝灰质砂岩,反映在沉积、搬运、聚集过程中有过混杂,并继而遭受一定阶段的风化作用。上述现象说明玄武岩喷发主要是在地壳上升风化侵蚀的同时,在第四系下中更新世喷发活动最强烈,晚更新世及全新世逐渐减弱。

五、结 语

1. 涠洲岛是第四纪由于玄武岩浆的喷发,在水下堆积而成的火山碎屑岩岛。岛上海蚀地貌、丘陵地貌发育。总的特点是南侵北积。海岸地貌也明显地反映出南侵北积现象,西南及东南部为海蚀崖岸,而东北部坡度平缓,海岸物质主要是陆源物质和生物碎屑堆积而成。

2. 涠洲岛珊瑚岸礁发育于3000余年前,年代较新。在岛的北部和东部岸礁发育最好,南部和西部岸礁发育最差,西南部介于二者之间。本岛岸礁最重要的特征是存在礁源碳酸盐和陆源碎屑的混合沉积作用。礁区造礁珊瑚以块状珊瑚为主,枝状珊瑚发育较差。

3. 涠洲岛属于NE向、NW—SE向断裂延伸的一部分,地形及岩层明显受构造的影响,

1) 广西地矿局,1986。广西海岸带综合地质调查。

地形南高北低。本岛新构造运动比较强烈,以断裂、火山活动为特征,丘陵地貌和火山堆积较明显。

4. 本岛自早第三纪开始,晚第三纪火山活动逐渐活跃,第四纪最强烈。特别是第四纪下更新世以来,火山活动最强烈,为三个喷发旋迥,五次喷发。同时,喷发是在地壳上升风化侵蚀过程中发生的。

5. 本岛在全新世期间处于不断抬升状态。在高出现代海面 3—4m 处发现的海滩岩,经 ^{14}C

绝对年龄测定为 3000 余年,说明从那时起发育了年轻的珊瑚岸礁,同时也可以说明海岸上升 3—4m。

参 考 文 献

- [1] 蔡醒民,1986。南澳岛地貌与第四纪地质基本特征。海洋通报 5(1):34—42。
- [2] 中国科学院南海海洋研究所,1978。华南沿海第四纪地质研究。科学出版社,第 207 页。
- [3] 刘传章,1986。涠洲岛火山口地貌及地质特征。广西地质 1:57—62。

CHARACTERISTICS OF THE COASTAL CORAL REEF AND QUATERNARY SEDIMENT FROM THE WEIZHOU ISLAND, BEIBU GULF

Ye Weiqiang, Li Guangzhao, Pang Yanjun
(Guangxi Institute of Oceanography)

Li Naifang
(Economy Research Center of the Ningbo)

Abstract

The island was a formation of basalt of volcanic eruption during quaternary period. The coast was eroded in the south and sedimentated in the north.

The coral reef of Weizhou island was formed about 3100 years. B.P. Most of the reef-building coral are massively colony, which are characteristic of mixed sedimentation of carbonates and terrigenous clastics.

The NE and NW-SE trend feactures controlled Weizhou island, which is high in the south and low in the north. New tectonic movement are characteristic of fracture and volcanicity. Marine sediments in the north of island are volcanic accumulation.