

【研究简报】

雷州半岛珊瑚礁与全新世高海面

聂宝符 陈特固 梁美桃 钟晋梁 余克服

(中国科学院南海海洋研究所, 广州 510301)

关键词 珊瑚礁 全新世 高海面 雷州半岛

雷州半岛西南部沿海的古珊瑚礁, 是广东大陆沿岸唯一被保存下来的发育在中更新世玄武岩滩地上的典型珊瑚岸礁。该区的地壳垂直运动自新第三纪以来为沉降区^[1], 到全新世中期才处于相对稳定状态, 近数十年是轻微下降区¹⁾。我们于1993~1995年间先后3次考察了灯楼角(20°13'N, 109°56'E)和水尾村(20°24'N, 109°52'E)的古珊瑚礁, 前者礁平台(礁坪)最宽处约1 km, 长逾2 km, 后者礁平台宽约0.5 km, 长约1 km。是研究全新世高海面较理想的地区之一。

1 古海面标志物及其确切位置

研究古海平面变化最重要是要找到能真正代表当时海平面的位置, 并能测定标志物的高程和年龄。经多年研究认为, 以大型块状滨珊瑚构成的礁顶面, 是研究古海面的最好标志物^[2,3]。南海礁区单个礁体的礁顶面, 宽度从几十米到千米以上, 长度从几百米到几千米, 其礁平面很平坦, 高差很小。由于珊瑚只能在水下生长, 其实际生长上限在大潮低潮面下1 m深^[2,3], 珊瑚礁顶面记录着海平面的确切位置, 珊瑚样品又是多种测年方法的上选材料, 因而珊瑚礁顶面是古海面的极好标志物。

2 由礁顶面实测高程估算古海面高度

我们对研究区两个礁平台, 分别用液压水下钻机钻取珊瑚岩芯, 实测了礁顶面所在水深, 在礁区进行短期潮位观测, 根据潮汐资料推算礁顶面相对于潮高基准面的高程。用水准仪进行当地国家水准点与礁顶面间高程联测, 得出礁顶面高出56黄海平均海水面的绝对高程, 并换算出它在平均海平面和潮高基准面上的高度, 结果见表1和图1。

表1的实测数据表明, 灯楼角的滨珊瑚礁顶面, 高出现今平均海平面达65.5 cm, 高出潮高基准面达249.5 cm, 有的牡丹珊瑚(*Pavona*)群体顶面高出平均海平面82.5 cm, 高出潮高基准面266.5 cm; 水尾村的滨珊瑚礁顶面高出现今平均海平面达15.1 cm, 高出潮高基准面达215.1 cm, 牡丹珊瑚的顶面高出平均海平面33.5 cm, 高出潮高基准面233.5 cm。与我们在60年代调查的邻昌岛礁坪所见相同²⁾, 即一般高出1 m左右, 最高的达2.6 m, 与海南岛南部的礁坪高出大潮低潮面54~237.1 cm, 西沙群岛的礁坪(高出64~100 cm)和南沙群岛的礁坪(高出24~88 cm)的情况^[2,3], 也基本相同。

由礁顶面高程估算古高海面高度的方法有二: 一是从潮高基准面起算, 把实测礁顶面高出56黄海平均海水面的高程, 换算成在潮高基准面之上的高程(灯楼角是157.5~249.5 cm, 水

1) 卢汝圻. 广东沿海地区现代地壳垂直运动研究. 1995

2) 黄金森, 汪国栋, 黄树仁, 等. 海南岛珊瑚礁海岸调查报告. 见: 南海海岸地貌学论文集(二). 1875. 47~168

表1 实测雷州半岛西南部珊瑚礁顶面高程(单位:cm)

灯楼角 站号	在黄海基 准面上	在当地平 均海面上	在潮高基 准面上	水尾村 站号	在黄海基 准面上	在当地平均 海面上	在潮高基 准面上
9	97.5	46.5	230.5	3	32.6	-18.4	181.6
灯8	82.5	31.5	215.5	6	66.1	15.1	215.1
灯11	95.5	44.5	228.5	10	55.5	4.5	204.5
1	104.5	53.5	237.5	32	84.5	33.5	233.5 ^{a)}
2	116.5	65.5	249.5	28	61.5	10.5	210.5
4	133.5	82.5	266.5 ^{a)}	水5	53.0	2.0	202.0
10	87.2	36.2	220.2	水6	42.0	-9.0	191.0
11	69.8	18.8	202.8	水7	28.0	-23.0	177.0
13	100.2	49.2	233.2	12	37.6	-13.4	186.6
灯4	89.5	38.5	222.5	17	27.7	-23.3	176.7
灯3	36.5	-14.5	169.5	18	-15.5	-66.5	133.5
灯2	45.5	-5.5	178.5	水1	-15.0	-66.0	134.0
灯1	24.5	-26.5	157.5	水2	-28.0	-79.0	121.0

a) 为牡丹珊瑚, 其余为滨珊瑚

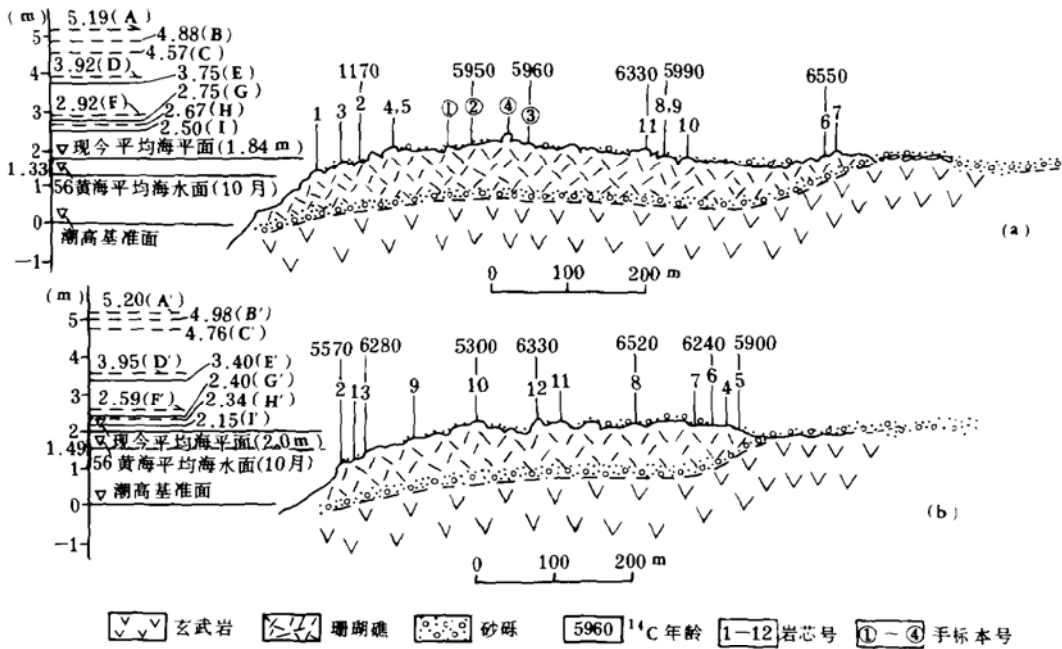


图1 雷州半岛南部((a)灯楼角,(b)水尾村)珊瑚礁剖面及有关高程关系示意图

D-A, D'-A'——月平均最大潮差; D-B, D'-B'——月平均潮差; D-C, D'-C'——月平均最小潮差; C-A, C'-A'——古平均海平面范围; F-D, F'-D'——补偿牡丹珊瑚的生长上限在潮高基准面下1 m 的高度; G-E, G'-E'——补偿滨珊瑚的生长上限在潮高基准面下1 m 的高度; E, E'——示古潮高基准面; H-F, H'-F'——补偿牡丹珊瑚顶面被剥蚀的25 cm; I-G, I'-G'——补偿滨珊瑚顶面被剥蚀的25 cm; H, H'——实测牡丹珊瑚顶面高程; I, I'——实测滨珊瑚顶面最大高程

尾村是121.0~215.1 cm), 加上滨珊瑚的生长上限与潮高基准面的高差(约100 cm)和受剥蚀的高度(约25 cm)^[2,3], 从而得出灯楼角的古海面比现今海面高282.5~374.5 cm, 水尾村的高246.0~340.1 cm. 即约高出现今海平面3~4 m. 二是从现今平均海平面起算, 迭加礁顶面被剥蚀的高度(约25 cm), 珊瑚实际生长上限在大潮低潮面下的深度(约1 m)和潮位差值

(视古今潮差相同). 月平均最大和最小潮差的实测值, 灯楼角是 1.27 和 0.65 m, 水尾村(用其邻近乌石站资料)为 1.16 和 1.17 m. 估算步骤是: 将牡丹珊瑚的顶面在平均海面上的高程(灯楼角是 82.5 cm, 水尾村是 15.1 cm), 加上珊瑚生长上限约 100 cm 和被剥蚀的约 25 cm. 再分别加上月平均最大最小潮差值, 即得出古海面高程, 灯楼角为 272.5~334.5 cm, 若取平均值则是 303.5 cm, 水尾村的为 257.1~301.1 cm. 取平均值为 275.1 cm, 即高出现今海平面 2.5~3 m.

在上述两种估算方法中, 前者较好. 因为大型滨珊瑚的顶面往往绵延数百至数千米, 很有代表性, 且其生长上限在大潮低潮面下 1 m 深, 位置确切, 故估算结果可信度大. 而后者则因牡丹珊瑚只在一些礁区的局部位置有发现, 其高程比绝大部分礁平面为高, 则更易受剥蚀, 也难以完整保存. 在估算过程中又要引入月平均潮差的最大最小值, 显然, 可信度不及前一种方法.

3 ^{14}C 年龄测定结果

要确定每一段礁平台的具体形成时间, 必须用 ^{14}C 方法测定礁坪不同部位礁顶面的年龄. 在灯楼角剖面, 我们做了 6 个样品 ^{14}C 测年, 其中 5 个样品的 ^{14}C 年龄在 6 550~5 950 aBP 之间. 在水尾村剖面的 7 个 ^{14}C 测年样品中, 最年轻的 ^{14}C 年龄为 (5 300 ± 80) aBP, 其余 6 个样品的 ^{14}C 年龄在 6 520~5 570 aBP 之间(表 2, 图 1). 这就是说, 两个礁平台大体是在同一时期(6 550~5 300 aBP)形成的. 由此可知, 本区礁体形成时间大致与海南岛南部的西瑁洲、小东海和鹿回头礁坪的形成时期相当^[4].

表 2 雷州半岛珊瑚礁 ^{14}C 年龄测定结果

灯楼角	灯 6	灯 9	灯 11	③	②	灯 2	水尾村	水 5	水 6	水 8	水 12	水 10	水 3	水 2
^{14}C	6 550	5 990	6 330	5 960	5 950	1 170	^{14}C	5 900	6 240	6 520	6 330	5 300	6 280	5 570
/aBP	± 130	± 110	± 100	± 105 ^{a)}	± 90 ^{a)}	± 80	/aBP	± 110	± 105	± 120	± 130	± 80	± 100	± 90

a) 为手标本, 其余为岩芯标本

4 结语与讨论

雷州半岛灯楼角和水尾村的珊瑚礁平台, 是在 6 550~5 300 aBP 期间形成的, 现今仍高出潮高基准面 121.0~249.5 cm. 由此推算当时的海平面要比现今海平面高约 3~4 m, 与赵希涛等在海南岛南岸的研究结果一致^[4].

此外, 就当前水温单项因素来看, 雷州半岛南部是不具备珊瑚礁形成条件的, 但全新世中期确实形成了相当规模且又十分典型的珊瑚岸礁. 据现今珊瑚礁发育条件推算, 当时的平均水温应与海南岛东部或南部当前的水温相近(27℃), 即在 6 000~5 000 aBP 时的年平均水温比现今高出 2℃左右. 这与竺可桢^[5]、任振球、张素琴^[6]推测的 5 000 aBP 左右中国气温偏高 2℃基本一致.

致谢 本文承蒙赵希涛教授审阅, 并提出宝贵意见. 杨雪舞、刘清祥同志参加部分海上工作, 殷佩英同志清绘图件, 特此致谢. 本工作为广东省重大科研基金(批准号: 930806)资助项目.

参 考 文 献

- 1 张虎男. 关于修建琼州海峡海底隧道可行性的探讨. 热带地理, 1984, 4(4): 193~204

【研究简报】

内蒙古察素齐泥炭剖面全新世
古环境变迁的初步研究王玮瑜^① 孙湘君^②

(①中国林业科学院资源信息研究所,北京 100091; ②中国科学院植物研究所,北京 100093)

关键词 内蒙古 古环境变迁 全新世

本文通过对内蒙古土默特平原北部底界年龄为 9 100 aBP 的泥炭剖面所做的 70 年左右分辨率的定量花粉分析,初步重建了内蒙古中部地区全新世环境变迁序列。结果表明,内蒙古中部地区全新世以来气候变迁主要经历了由凉→温→暖→温→凉的序列,可以划分为 5 个主要阶段:9 100~7 400 aBP,气候偏干偏冷;7 400~5 000 aBP,气候波动剧烈,属过渡期,气候前期温和偏干旱,后期温和偏湿润;5 000~4 100 aBP,气候温暖湿润;4 100~1 350 aBP,属气候过渡期,气候逐渐趋向干旱,人类影响增大;1 350 aBP 至现在,气候温和半干旱,处在人类强烈干扰之下。且全新世温暖期发生在 7 400~4 100 aBP,全新世最适宜期发生在 5 000~4 100 aBP 期间。

1 研究方法

内蒙古中部地区位于东亚季风尾间区,对气候变化较为敏感,所以其全新世环境变化受到古气候、古环境学者的密切关注。

本文对位于内蒙古土默特左旗首府察素齐以北约 3 km 的山前洪积扇扇缘型泥炭剖面(约 40°40'N, 111°08'E)进行高分辨率的定量花粉分析,剖面所在处海拔 1 000 m,年平均气温约 5.6℃,年降水量约 300~450 mm,属于温带大陆性半干旱气候。研究区地带性草原植被的原生类型是本氏针茅(*Stipa bungeana*)草原及短花针茅(*S. breviflora*)草原。

剖面基本上为静水沼泽相沉积,在 263 cm 以上主要是泥炭,263 cm 以下是粗砂层,在室内对深度 263 cm 以上的泥炭剖面以 2 cm 间隔取等体积样品进行分析,共分析样品 133 块,其中有 25 块样品缺失花粉,共统计鉴定样品 108 份,分辨率约为 70 年左右。每个样品统计花粉总数在 250 粒以上,最长达 1 500 粒。用 Tilia 软件绘制花粉图式。

剖面用于¹⁴C 测年的样品岩性均为泥炭,全剖面共测得 4 个¹⁴C 年龄数据,由北京大学考古学系采用常规¹⁴C 测年法测试提供(表 1)。剖面其他层位年龄数据通过线性内插获得。

- 2 聂宝符. 五千年来南沙群岛高海面的珊瑚礁记录. 见:南沙群岛及其邻近海区地质地球物理及岛礁研究论文集(二). 北京:科学出版社,1994. 115~125
- 3 聂宝符. 五千年来南海海平面变化的研究. 第四纪研究,1996,(1):80~87
- 4 赵希涛,张景文,李桂英. 海南岛南岸全新世珊瑚礁发育. 地质科学,1983,(2):150~159
- 5 竺可桢. 中国近五千年气候变迁的初步研究. 中国科学,1973,(2):168~189
- 6 任振球,张素琴. 天文因素与气候变化. 见:中国科学技术蓝皮书第 5 号. 北京:科学技术文献出版社. 1990. 269~274

(1996-06-05 收稿,1996-10-03 收修改稿)