

中沙群岛礁湖沉积特征的探讨

——兼论礁湖的地貌单元

刘韶

(中国科学院南海海洋研究所, 广州)

中沙群岛屹立在南海中央深海盆地的西北边缘, 与西沙群岛同位于海南岛东部的台阶式陆坡上, 由30多个暗滩和暗沙构成. 自古以来就是中国的领土.

据1975年3—4月间本所对中沙群岛的海洋综合科学考察(图1)及有关文献资料介

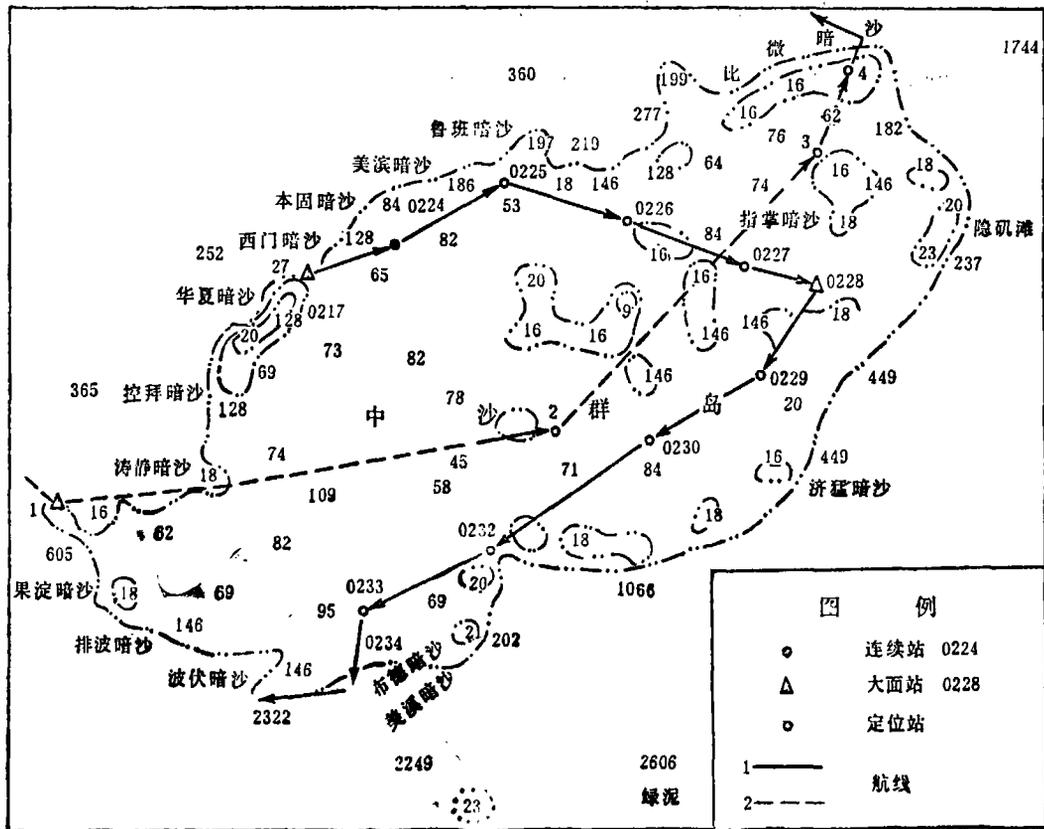


图1 航线示意图

本文于1985年11月19日收到, 修改稿于1986年7月22日收到.

绍, 笔者认为中沙群岛是一个完全被淹没的水下环礁。环礁走向呈北东—南西向, 长约75海里, 最宽处约33海里, 略成椭圆形。环礁周缘隆起较高, 内部凹陷, 呈礁湖形态。本文就2个航次考察所得的14个站位的表层沉积物样品的矿物组成、化学成分、微体古生物等分析研究结果, 提出如下看法与大家商榷。

一、礁湖在南海地貌单元及成因类型

据南海海盆的海洋地球物理资料表明, 在南海海盆周围有一系列的北东向构造脊, 其主要褶皱期可能是早上第三纪, 处于阶梯式陆坡上的中沙群岛, 正好位于一条北东向的构造脊上。隆起的地块为珊瑚礁群岛的发育提供了良好的地质基础。

H. O. Waller 把南海北部的现代底栖有孔虫分成4个生物相。其中, 沙礁湖沉积标本与现代南海北部陆架的动物群比较接近, 但中沙包含内陆架浅水产物和较深水的外陆架产物, 并伴有大洋浮游有孔虫遗壳, 因而显示了浅海及浅海中较深水环境。

而介形虫遗壳以 *Orthonotacythere* 属 (Cytheruridae 科)、*Quadracythere* (Trachyleberididae 科)、*Paracytheridea* (Cytheruridae 科) 等占优势, 其次是 *Xestoleberis* (Xestoleberididae 科), 所有介形虫均属 Podocopa (速足亚目) 亚目, 是介形虫5个亚目中组成最大的亚目。见于滨海—浅海相环境, 是亚热带暖水型。

对7个样品粒级为0.1—0.25mm 和一个小于0.001mm 粒级的底质样品的矿物分析, 仅发现中沙4 (环礁东北角) 碎屑重矿物有辉石、绿帘石、角闪石、电气石、锆石和黑云母等来源于火成岩及变质岩矿物组合, 而这些仅占该站位样品重量百分比的0.85, 同时其中重矿物为滚圆及半滚圆粒状, 表明经受强烈的搬运营力作用¹⁾。

综上所述, 笔者认为中沙群岛并非是火山基底的大洋型环礁, 而是属于被淹没的陆架环礁泻湖。

二、礁湖沉积特征

环礁是周缘隆起, 由一系列断续相接的水深15—30m 的暗沙或浅滩组成。其中央部分平均水深约为85m, 最深处达100多m, 深于典型的环礁泻湖, 礁湖内亦有少量零星散布的暗沙与礁滩。

从生物碎屑沉积等的分布特征看, 大致将礁湖分为2个带, 即礁内缘带和礁底带 (中心带)。

由礁湖内缘至湖底, 水下地形控制着沉积物的粒度组分, 地形从一级阶地变化至二级阶地²⁾, 随水深逐渐加大, 粒度组分从中粗砂变成细粉砂 (图2)。

礁内缘带 (中沙4、0233等) 大致在一级至二级阶地, 粒度组分主要是粗中砂至中细

1) 刘 韶, 中沙群岛海区表层沉积物调查报告, 1977。

2) 谢以董, 中沙群岛水下地形概况, 1985。

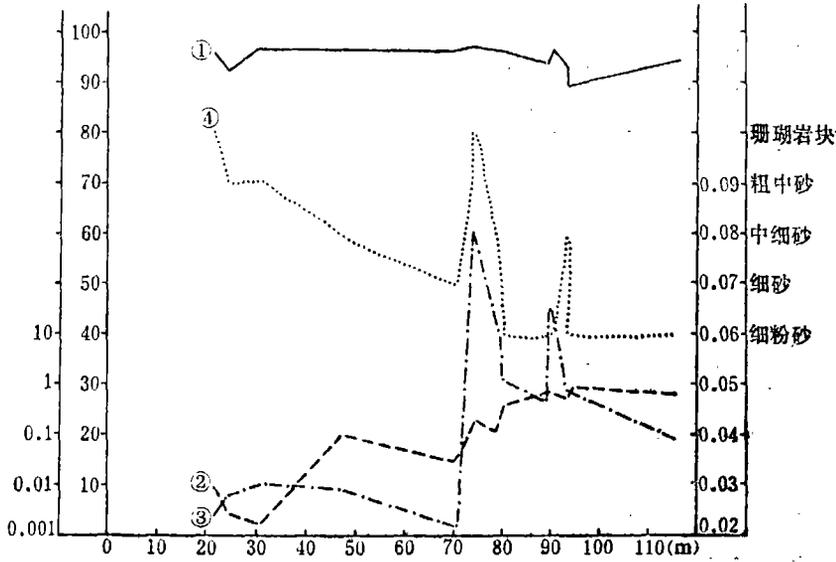


图2 随水深的变化CaCO₃百分含量(①)、浮游有孔虫/底栖有孔虫(②)、Mg/Ca比值(③)及粒度(④)的比较图

砂,其中(中沙4)有生长在浅水环境的 *Acropora*(鹿角珊瑚)及千孔螳³⁾,有起造礁作用的珊瑚藻、仙菜藻⁴⁾,伴有瓣鳃类及腹足类(蟹守螺科等,织纹螺科等)⁵⁾及部分有孔虫砂。

水深增加至地形变洼的三级阶地的礁湖底(中心)带,约占中沙群岛面积的65%以上。沉积物粒度组分从中细砂(0226)过渡到细粉砂(中沙3),有孔虫砂含量明显增加并逐步占主要成分。伴有如(0226)瓣鳃类扇贝壳等,腹足类梭螺科、骨螺科⁵⁾以及(中沙3)的腹足类蚝贝科等⁵⁾,且有少量珊瑚藻⁴⁾、*Goniastrea*(菊花珊瑚)、*Favites*(蜂巢珊瑚)与海绵³⁾。

在14个站位表层沉积物50g干样的有孔虫遗壳里,经过鉴定,浮游有孔虫与底栖有孔虫总量的比率随着湖内缘向湖底水深的增加而相应增大(见图2),表明从底栖向浮游类型的转变。

通过对表层沉积物的矿物组成及部分化学成分的分析及光谱半定量全分析¹⁾可见如下特征:

对7个样品粒度为0.1—0.25mm和一个小于0.001mm粒级的底质样品的矿物分析鉴定,其湖内缘珊瑚碎屑的矿物成分是方解石和霏石,部分贝壳砂及有孔虫砂的矿物成分为方解石,过渡至湖底,矿物成分随着碎屑沉积以有孔虫砂占主导地位而以方解石为基本成

3) 由我所海岸室景宝符同志鉴定。

4) 由我所生物室蒋福康同志鉴定。

5) 由我所生物室林永水同志鉴定。

分，且方解石经鉴定为高镁方解石⁶⁾，这与化学成分分布特征是吻合的。同时，可见湖内缘有少量黄铁矿碎片(0233)，而湖底则缺乏黄铁矿(中沙3)。无论湖内缘或湖中心碎屑重矿物均有磁铁矿呈褐铁矿假象，这表明沉积环境又有相似的一面。个别站位(如0229)发现有粘土矿物高岭石和伊利石，估计为陆源物质的海解作用产物。

从湖内缘至湖底沉积物的化学成分有这样的特征： CaCO_3 的百分含量高达96.7%降至89.71%， SiO_2 和 Mg/Ca 比值又分别从0.03—0.1、0.028上升至0.3—1、0.054。其中 Mg/Ca 增高是由于湖底以高镁方解石为基本成分结果，Sr的含量有减小的趋势，这是由于 Sr 集中在文石的骨骼中之故。

从礁湖沉积物的物质组成看出，无论是瓣鳃类还是腹足类的贝壳，大部分保存较为完好，亦有破碎不能辨认的介壳，而有孔虫遗壳等一般也保存得较为完整，说明其未经强烈搬运。同时，由于本区位于低纬度高温海区，0228站实测75m深的水温为21.43℃。由于温度高使碳酸盐的过饱和达2—3倍的程度，这种碳酸钙的饱和，促使生物成因的碳酸钙能够很好地保存下来⁷⁾。

三、结 语

据上述资料，笔者认为中沙群岛礁湖沉积明显受低纬度高温热带、亚热带气候制约。据其矿物、地球化学及生物生态特征反映，它是被淹没的陆架环泻礁湖。

礁湖沉积基本是生物碳酸盐沉积，即珊瑚碎屑、瓣鳃类和腹足类的贝壳及有孔虫、介形虫遗壳等。礁湖沉积可分2个沉积相带〔礁内缘带、湖中心(或湖底)带〕，从内缘至湖中心，地形从一级阶地过渡至三级阶地，水深从15m增至100多m，沉积物粒度由粗中砂过渡到细粉砂；沉积物中有孔虫遗壳清楚地表明从底栖向浮游类型的转变； CaCO_3 的百分含量减少； Mg/Ca 比值增高，以珊瑚碎屑造礁作用的珊瑚藻、仙掌藻等为特征的生物沉积过渡到以有孔虫砂为主的碎屑沉积；矿物成分从方解石、霏石过渡到基本为方解石，从无黄铁矿碎片到有黄铁矿碎片。

从中沙群岛水下环礁泻湖表层沉积物的特征可明显看出，该礁湖形成之后，沉积环境没有明显变化。化学成分随颗粒大小的系统变化可以说明 Mg/Ca 比率的变化是沉积分选的函数。

本文图件由陈素华同志清绘，特表谢意。

参 考 文 献

- (1) F. P. 谢帕德著，梁元博等译，海底地质学，科学出版社，1979，290—309。
- (2) G. V. 奇林格等主编，冯增昭等译，碳酸盐岩，石油化学工业出版社，1978，25—33。
- (3) Waller, H. O., Foraminiferal biofacies off the South China Coast, *Jour. Pal.*, 34 (1960), 6: 1164—1182.

6) 中科院地质所黄家宽同志鉴定。

7) 南京大学，沉积相与建造，1961。