

北部湾北部沉积物中石英砂表面的微结构*

徐文强 黄求获 董太禄 申顺喜
(中国科学院海洋研究所)

关键词 石英, 化学溶蚀痕迹, 沉积环境

提要 本文利用扫描电镜, 观察了调查区现代石英砂表面的微结构。研究结果表明, 在亚热带海域中的石英颗粒表面化学溶蚀痕迹最为发育。

沉积物石英砂表面微结构的研究, 有助于判断沉积物的物质来源、搬运方式、沉积环境的演变。

本文对三个测站的石英砂进行了表面微结构的研究。

磨圆度的石英颗粒的百分含量, 最后计算出样品中石英颗粒的总的磨圆系数(表1)。

表1 石英颗粒的磨圆度
Tab. 1 Roundness of quartz grains

测站	级别 (%)					磨圆度系数 P
	0	I	II	III	IV	
LS _{5-a}	11.5	53.6	26.8	6.2	1.9	33.4
LS _{4-a}	62.9	26.7	7.1	2.9	0.5	12.9
LS _{4-c}	50.7	34.1	10.7	3.9	0.5	17.3

一、概 况

调查海区位于 20°N 以北的北部湾北部(图1)。气温、海水温度均较高, 沉积物的温度

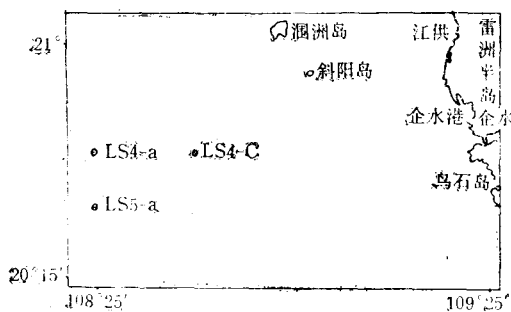


图1 样品站位
Fig. 1 Location of Samples

亦高, 属于亚热带气候。水深为: LS_{5-a}, 49.0m, LS_{4-a}, 49.0m, LS_{4-c}, 42.0m。

在这三个测站中石英砂含量占 80% 以上, 其粒径主要为 0.25—0.5mm。对石英颗粒的磨圆度用常用的五级法进行统计, 然后求出不同

将石英颗粒放在 50% HCl 溶液中浸泡 4—5h, 然后用水洗净, 并粘附在小块载玻璃片上, 制成扫描样品^[1], 在 JSM-50A 扫描电镜下观察研究, 拍摄 300 余张照片。

二、石英砂表面的微结构

北部湾北部沉积物石英砂表面的微结构以化学溶蚀作用形成的溶蚀痕迹为主, 其次为动力作用造成的撞击痕迹, 化学沉淀的微结构极为罕见。

1. 化学溶蚀痕迹

* 中国科学院海洋研究所调查研究报告第 1611 号。

化学溶蚀现象其形态有: (1) 麻坑状溶蚀——是溶蚀作用形成最多的一种形态。麻坑多呈椭圆形、似圆形; 坑的大小不一, 深浅不等, 有的在溶蚀坑中又产生次一级的溶蚀坑(图版 I-5, 6; II-1)。(2) 絮状溶蚀——是溶蚀沟、溶蚀坑呈不规则交织而形成的溶蚀形态, 这种溶蚀形态也比较多(图版 II-2, 3, 4, 5); 麻坑状、絮状溶蚀痕迹分布广泛, 在各类磨圆度的颗粒(棱角状、次棱角状、次圆状、圆状、浑圆状)上的各个部位(顶端、晶棱、平坦面、光滑面、磨光面、晶面、凹坑)都有出现; 溶蚀范围不同, 有的密布于整个颗粒表面, 有的成片、有的仅在颗粒的一局部(图版 I-1, 2, 3, 4)。(3) 不规则状溶蚀坑——溶蚀坑大小与形状不同, 深坑、浅坑与未被溶蚀部分构成高高低低、重重叠叠类似起伏的山峦形态(图版 IV-1), 这种溶蚀形态多出现在颗粒的边缘。(4) 规则状溶蚀坑——主要分布在颗粒的平坦面上。一种是定向三角坑, 成簇地出现, 有的三角坑中又叠加三角坑, 有的三角坑的三个边呈弧线形(图版 II-6, III-1, IV-3); 另一种是长形溶蚀坑, 在同一方向成簇地出现(图版 III-2)。

2. 动力撞击痕迹

动力撞击痕迹即石英颗粒在海水动力作用下, 相互碰撞而产生的痕迹。在 LS_{5-a} 站的石英颗粒上有贝壳状断口、撞击坑、蝶形坑、平行阶、裂纹(图版 III-3, 4, 5; IV-2), 并且往往在撞击痕迹上叠有溶蚀痕迹, 偶尔有大的撞击痕迹新于溶蚀痕迹。总的来说, 该海区石英砂表面的撞击痕迹出现的机率比溶蚀痕迹少得多。

三、沉积环境

根据上述资料, 说明本海区中的石英砂表

面微结构以溶蚀为主, 这是由于该区地处亚热带, 气温、水温与沉积物温度均较高, 促使石英颗粒(SiO₂) 在呈碱性的海水中(表 2) 的溶解度大大提高。固相的 SiO₂ 与 H₂O 反应生成正硅酸 H₄SiO₄, 碱性溶液中的 OH⁻ 离子与从正硅酸电离出的 H⁺ 离子结合成水, 使整个反应式向着生成更多的 SiO₄⁴⁻ 离子方向进行(SiO₂ + 2H₂O → H₄SiO₄ → SiO₄⁴⁻ + 4H⁺; 4H⁺ + 4OH⁻ → 4H₂O), 结果使石英颗粒不断被溶解, 并在其表面形成了各种形态的溶蚀痕迹。

表 2 沉积物的温度, pH, Eh 值

Tab. 2 Temperature, pH and Eh of the sediment

测站	温度(°C)	pH	Eh	备注
LS _{5-a}	23	7.80	420	沉积物的温度是 1985 年 12 月将样品取到船上, 从表面向下 5cm 处测得的。
LS _{4-a}	24	8.00	216	
LS _{3-c}	24	7.80	127	

此外, 在 LS_{5-a} 测站的石英颗粒以次棱角与次圆状为主(表 1)。在其表面往往出现由水动力作用形成的撞击痕迹(如贝壳状断口、撞击坑等)。且在此类撞击痕上还叠有溶蚀痕迹(见图版 I-3, 4; III-3; IV-2), 这说明水动力作用先于化学溶蚀作用。由此可推断本海区原为水动力活跃的滨海沉积环境, 随着海面上升, 水深增加, 水动力作用减弱, 而化学溶蚀作用增强, 致使本调查区的石英颗粒表面具有众多的化学溶蚀微结构。

参 考 文 献

- [1] 陈丽蓉、徐文强等, 1985。闽南—台湾浅滩陆架沉积砂中石英颗粒表面的微结构。沉积学报 3(3): 45—46。

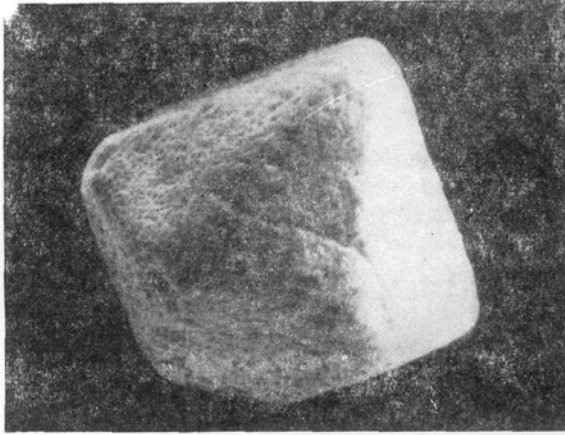
SURFACE MICROSTRUCTURE OF THE QUARTZ GRAINS IN THE SEDIMENT OF THE NORTH BEIBU GULF

Xu Wenqiang, Huang Qiuhuo, Dong Tailu and Shen Shunxi
(*Institute of Oceanology, Academia Sinica*)

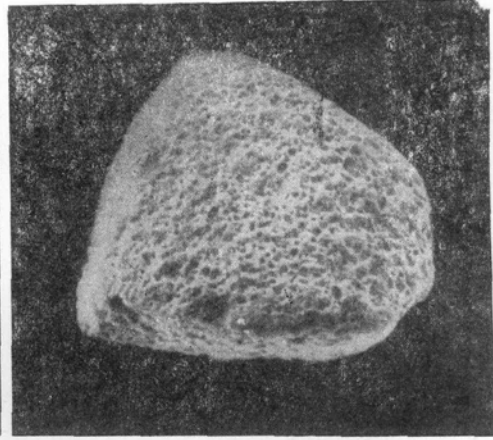
Key Words: Quartz, Chemical solution traces, Sedimentary environment

Abstract

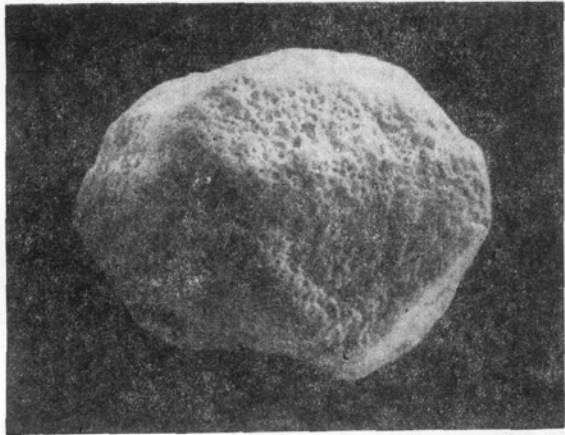
Surface microstructure of quartz grains in the sediment of the North Beibu Gulf were studied with the scanning electron microscope. Traces of chemical solution and mechanical crushing were found in the surface of quartz grains, which indicates that the investigated area was in littoral sedimentary environment in the past.



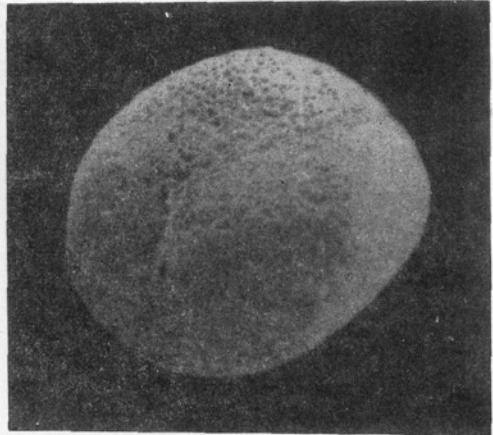
1. LS5-a × 100



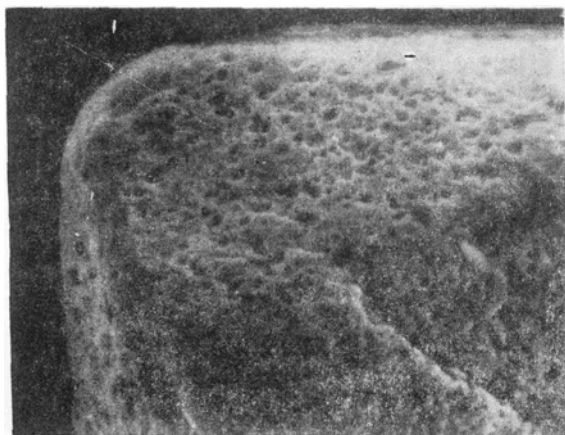
2. LS5-a × 100



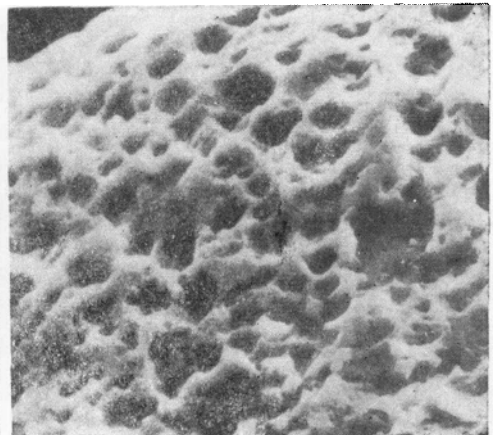
3. LS5-a × 80



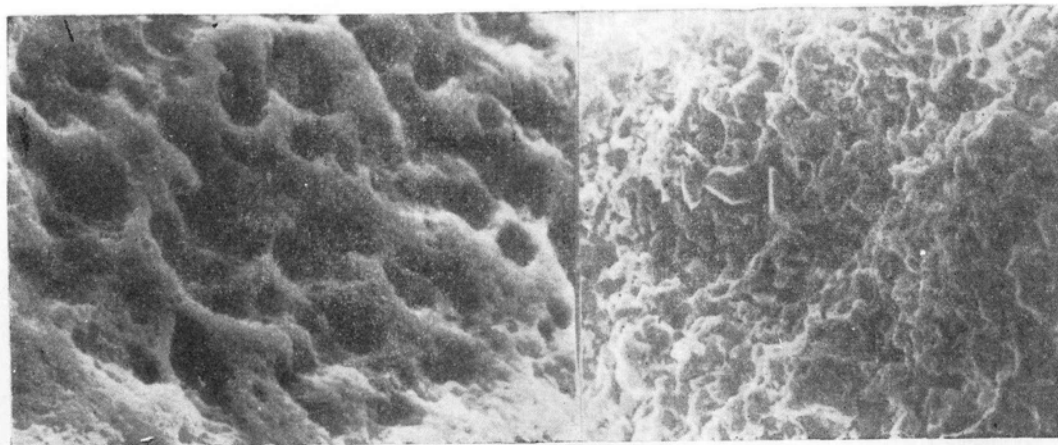
4. LS5-a × 80



5. LS5-a × 200

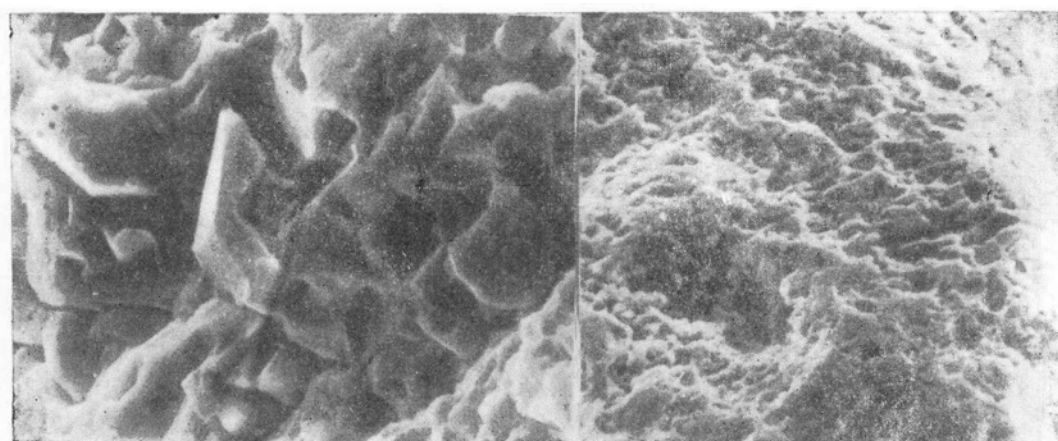


6. LS5-a × 500



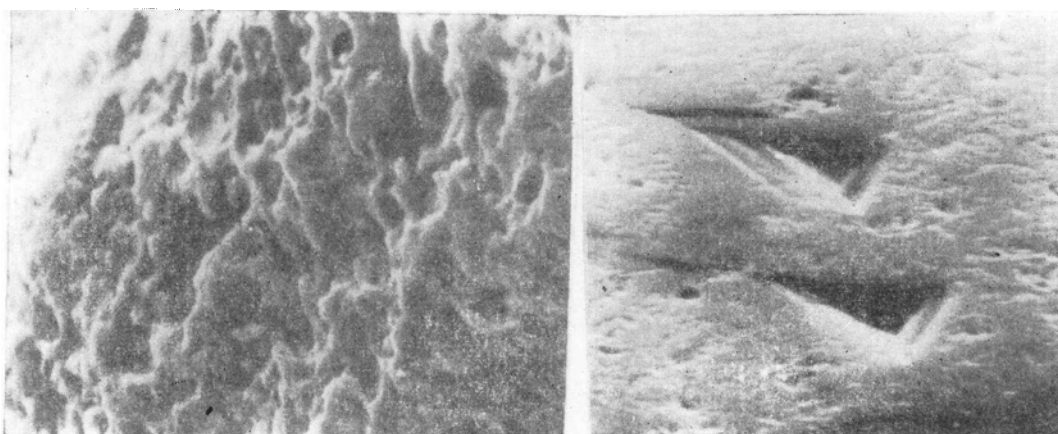
1. LS5-a × 1000

2. LS5-a × 500



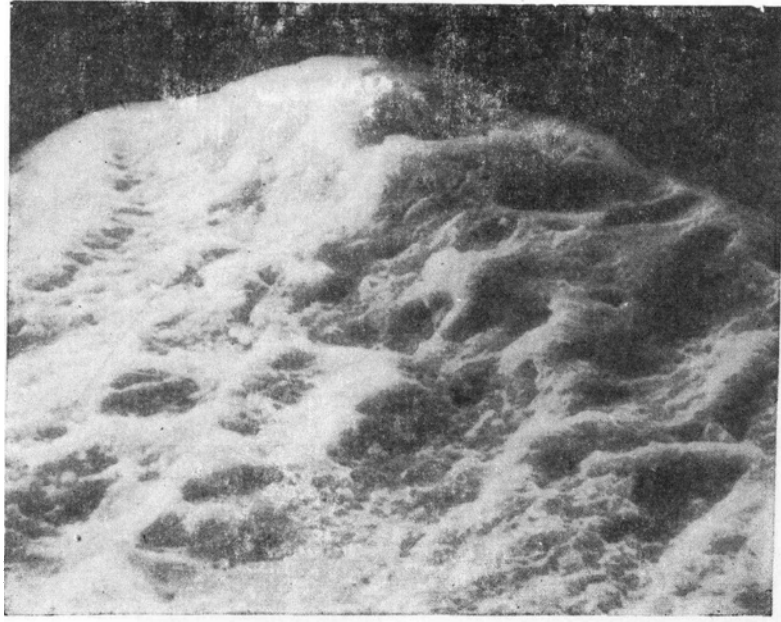
3. LS5-a × 1500

4. LS5-a × 500



5. LS5-a × 1000

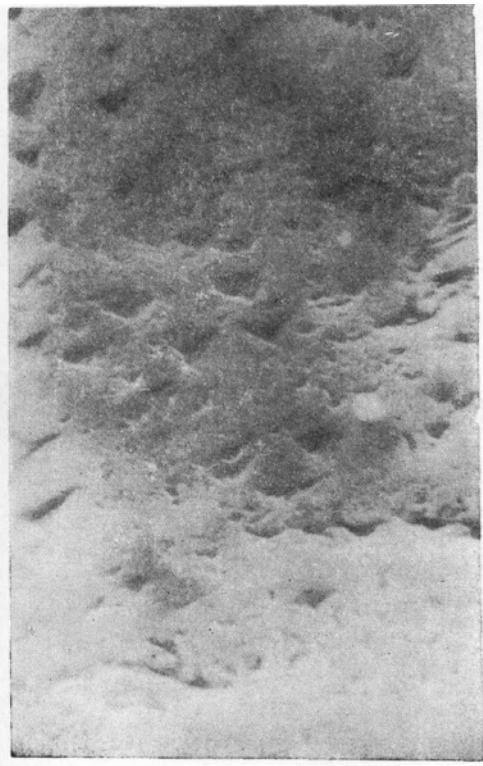
6. LS5-a × 3000



1. LS4-c x1000



2. LS5-a x800



3. LS4-a x1000



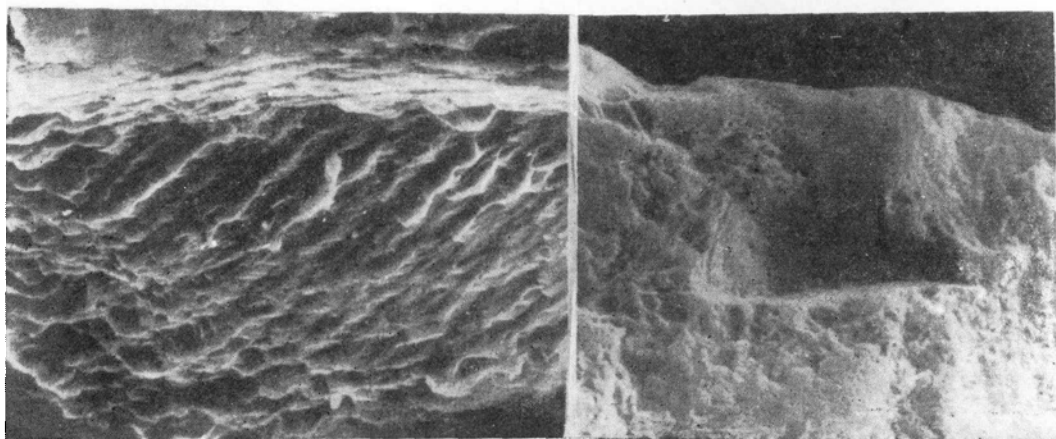
1. LS4-c ×500

2. LS5-a ×2000



3. LS5-a ×2000

4. LS5-a ×800



5. LS5-a ×600

6. LS5-a ×300