

我国不同海区沉积物石英颗粒表面的微结构

黄求获 徐文强

(中国科学院海洋研究所 青岛 266071)

提要 同为海洋沉积环境,不同海区底质沉积物石英颗粒表面的微结构不同,反映出不同的海区沉积环境下的动力能、化学能的强弱,同时温度是化学溶蚀作用重要因素。

关键词 石英颗粒,表面微结构,溶蚀,温度

十几年来,作者利用扫描电镜,观察、研究了我国辽东湾浅滩、黄海中部、冲绳海槽、台湾浅滩、北部湾北部海底表层沉积物石英颗粒表面的微结构。为研究海底沉积物的物质来源、搬运方式、沉积环境提供新的微观依据^[1-3]。同时发现了热带海区(北部湾北部、台湾浅滩)和暖温带海区(辽东湾浅滩、黄海中部),深海区(冲绳海槽)和浅海区(台湾浅滩等)不同海区底质沉积物石英颗粒表面微结构不同,尤其是化学作用的溶蚀痕迹有着明显差异。

1 样品

样品取自辽东湾浅滩的 BS59, BS72, BS78, BS89, BS93; 黄海中部的 3042, 3076; 台湾浅滩的 M33, M72, M78, M93, 北部湾北部的 LS_{5-a}, LS_{4-a}, LS_{4-c}。这些站样品沉积物颗粒较粗(以中-细砂类型为主),石英含量较高,石英颗粒(0.25~0.5mm 粒级)的磨圆度好。还有冲绳海槽的 E₁₄, E₃₋₃, Z₄₋₄, E₂₆等 23 个站^[1]。

将 0.25~0.5mm 粒级的砂样在 50% HCl 溶液处理后选出 15 粒左右的石英颗粒制成扫描电镜样品^[4],在 JXA-50A 型扫描电镜下观

察、分析拍摄 1 000 余张显微照片。

2 石英颗粒表面的微结构与沉积环境

2.1 热带海区

北部湾北部,台湾浅滩属于热带海。海水温度高,台湾浅滩底层海水温度年平均值为 24.93℃(最高可达 28.85℃),盐度也较高,年平均值为 34.39(最高达 35),水深 29.5~49m。

热带海区沉积物石英砂表面的微结构以化学作用产生的溶蚀痕迹为主;有溶蚀麻坑、溶蚀沟(网)、溶蚀定向坑(三角形坑、长方形坑)、溶蚀花纹及其他形态的溶蚀痕迹(图 1-1,图 1-2,图 2-1,图 2-2),溶蚀微结构较多且溶蚀深度也较深。其次为动力作用造成的撞击痕迹和少量的化学沉淀痕迹。

北部湾北部、台湾浅滩位于热带海,海水温度高,促进了海水对石英(SiO₂)颗粒的化学溶蚀作用,北部湾北部海水也较深(49.0m),水

收稿日期:1996年2月12日

动力能减弱, 因此形成以化学溶蚀痕迹为主的微结构。

2.2 暖温带海区

辽东湾海水温度低, 变化大(0~ 25℃), 表层水温年平均为11~ 12℃。盐度也低, 年平均为30.5; 水深26.3~ 33.5m。

暖温带海沉积物石英砂表面微结构则以动力作用造成的撞击痕迹出现机率为多; 有蝶形坑(图2-5)、贝壳状断口(图2-4)、平行阶(图2-6)、撞击裂纹、撞击坑等。其次为化学作用的化学溶蚀痕迹, 化学沉淀痕迹较少。

辽东湾浅滩位于由黄海传来的潮波经渤海海峡向北进入辽东湾的通道上^[5]。使这里的沉积物石英颗粒受到强的动力能作用造成石英颗粒磨圆度高(图2-3)撞击痕迹多, 同时这里海水温度较低, 降低了海水的化学溶蚀作用, 因此形成辽东湾浅滩沉积物石英颗粒以动力作用痕迹为多的微结构。

2.3 深水海区

冲绳海槽海水水深(700~ 1200m), 海水温度低(800m以下, 4~ 6℃), 盐度高, 34.3~ 34.7。

冲绳海槽火山型沉积物石英颗粒呈棱角状和少量的双锥状高温石英(图1-5)。石英颗粒表面的微结构有粘附火山玻璃、熔蚀坑等, 标志着由火山岩风化出来的特征痕迹(图1-6)。几乎没有化学作用的溶蚀痕迹和沉淀痕迹。

这种火山型的石英颗粒是从冲绳海槽12600a灰白色火山浮岩^[6](相当于晚更新世末期和全新世初期的产物)风化出来的, 直接浸泡于海水中, 没有经历过陆地沉积环境(风和河流等)和滨海沉积环境(波浪和海流等)的作用, 直接受到海水作用, 尤其是海水化学作用。可是由于海水深, 底质沉积物温度低, 化学作用弱, 所以几乎没有化学溶蚀痕迹和沉淀痕迹。

3 讨论

3.1 同为海洋沉积环境的不同海区底质沉积物石英颗粒表面微结构不同。北部湾北部、台湾浅滩的微结构以化学溶蚀痕迹为主; 辽东湾浅滩则以动力作用撞击痕迹为多; 冲绳海槽具有由火山岩风化出来的特征。

3.2 在海洋环境中, 呈碱性的海水(表1)对海底沉积物石英颗粒表面的溶解度大大提高, 使得石英颗粒表面光滑, 硅质沉淀痕迹减少, 化学溶蚀作用的微结构增多。溶蚀痕迹是海洋沉积环境重要的微结构。溶蚀程度的强弱, 我们认为与温度(海水温度, 底质沉积物温度)密切相关。

热带海区温度高, 沉积物石英颗粒表面化学溶蚀微结构分布广泛, 在各种类型的颗粒(棱角状、次圆状、浑圆状)上的各个部位(顶端晶面、平坦面、凹坑)均有出现, 范围不等, 有的密布于整个颗粒, 有的成片, 有的仅在凹坑处^[3](图1-1, 1-2; 图2-1, 2-2)。溶蚀强度也较深, 有相当数量的溶蚀痕迹发现在石英颗粒表面的结晶带上, 如定向溶蚀坑(图2-1)。

暖温带海区石英颗粒表面溶蚀痕迹比热带海区少得多(有一部分由于动力作用被磨蚀、掩盖), 因为这里温度较低, 溶蚀减弱, 溶蚀痕迹大多分布在石英颗粒边缘, 凹坑处溶蚀程度也为浅坑(图1-3), 同时在溶蚀痕迹中有一部分是继承性的深邃溶蚀坑(即产生在过渡晶带上)(图1-4)。

深水海区的冲绳海槽。虽然与热带海区毗邻纬度相差不大, 海水的盐度、底质沉积物pH也接近, 但由于海水温度相差较大(表1), 造成高温度的热带海区沉积物石英颗粒表面微结构以化学溶蚀痕迹为主, 而海水温度低的冲绳海槽火山型沉积物石英颗粒表面几乎没有化学溶蚀痕迹(图1-5, 1-6)。

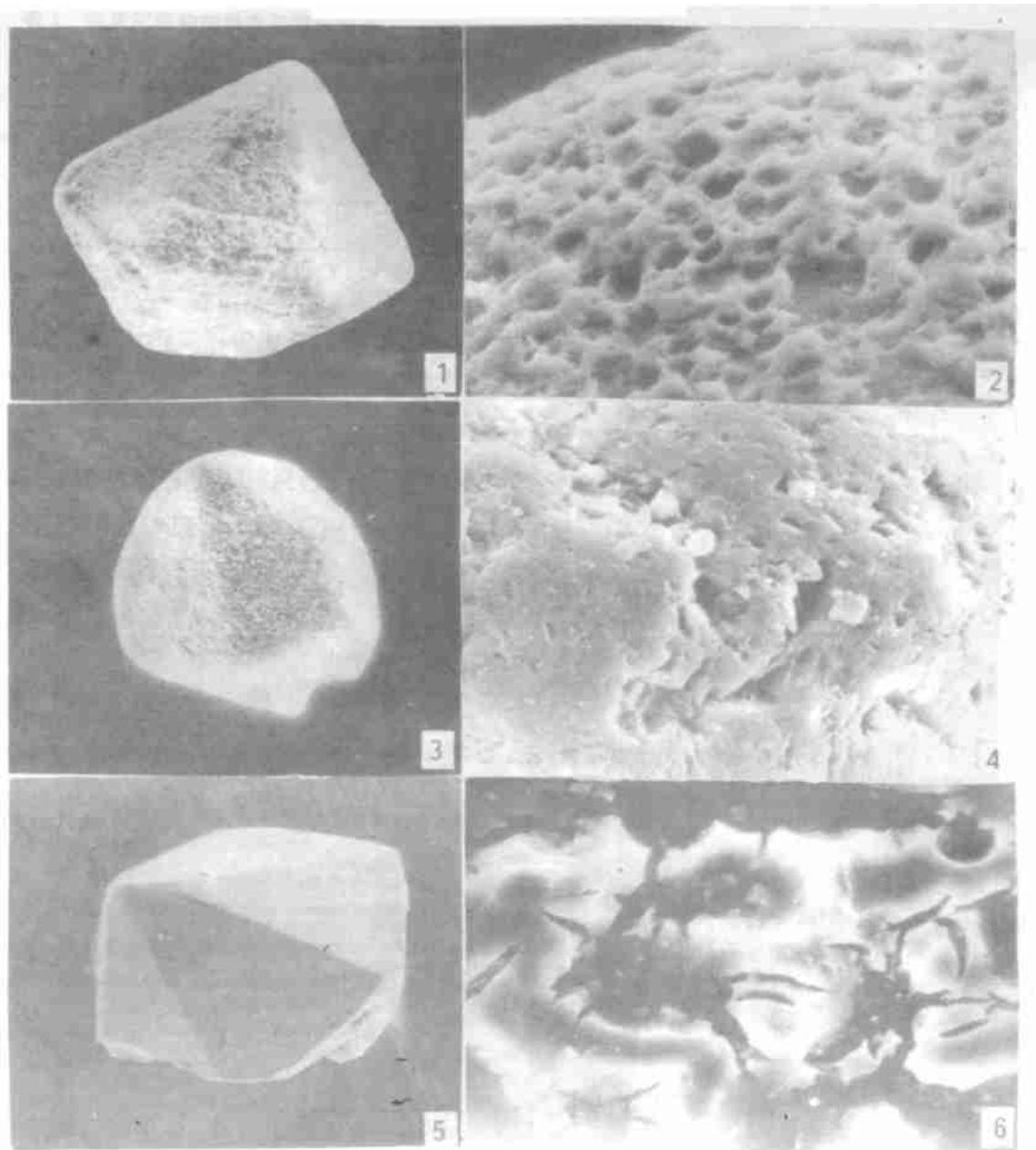


图1 我国不同海区沉积物石英颗粒表面的微结构

- | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| 1-1 北部湾 LS _{5-a} (× 100) | 1-2 北部湾 LS _{5-a} (× 500) |
| 1-3 黄海中部 3042 (× 100) | 1-4 辽东湾 BS ₇₂ (× 1 000) |
| 1-5 冲绳海槽 E ₂₆ (× 100) | 1-6 冲绳海槽 E ₂₆ (× 1 000) |

Fig. 1 Surface microtextures of quartz grains in the sediments of China Sea

- | | |
|--|--|
| 1-1 Beibuwan LS _{5-a} (× 100) | 1-2 Beibuwan LS _{5-a} (× 500) |
| 1-3 Middle Yellow Sea 3042 (× 100) | 1-4 Liaodong Bay BS ₇₂ (× 1 000) |
| 1-5 Okinawa Trough E ₂₆ (× 100) | 1-6 Okinawa Trough E ₂₆ (× 1 000) |

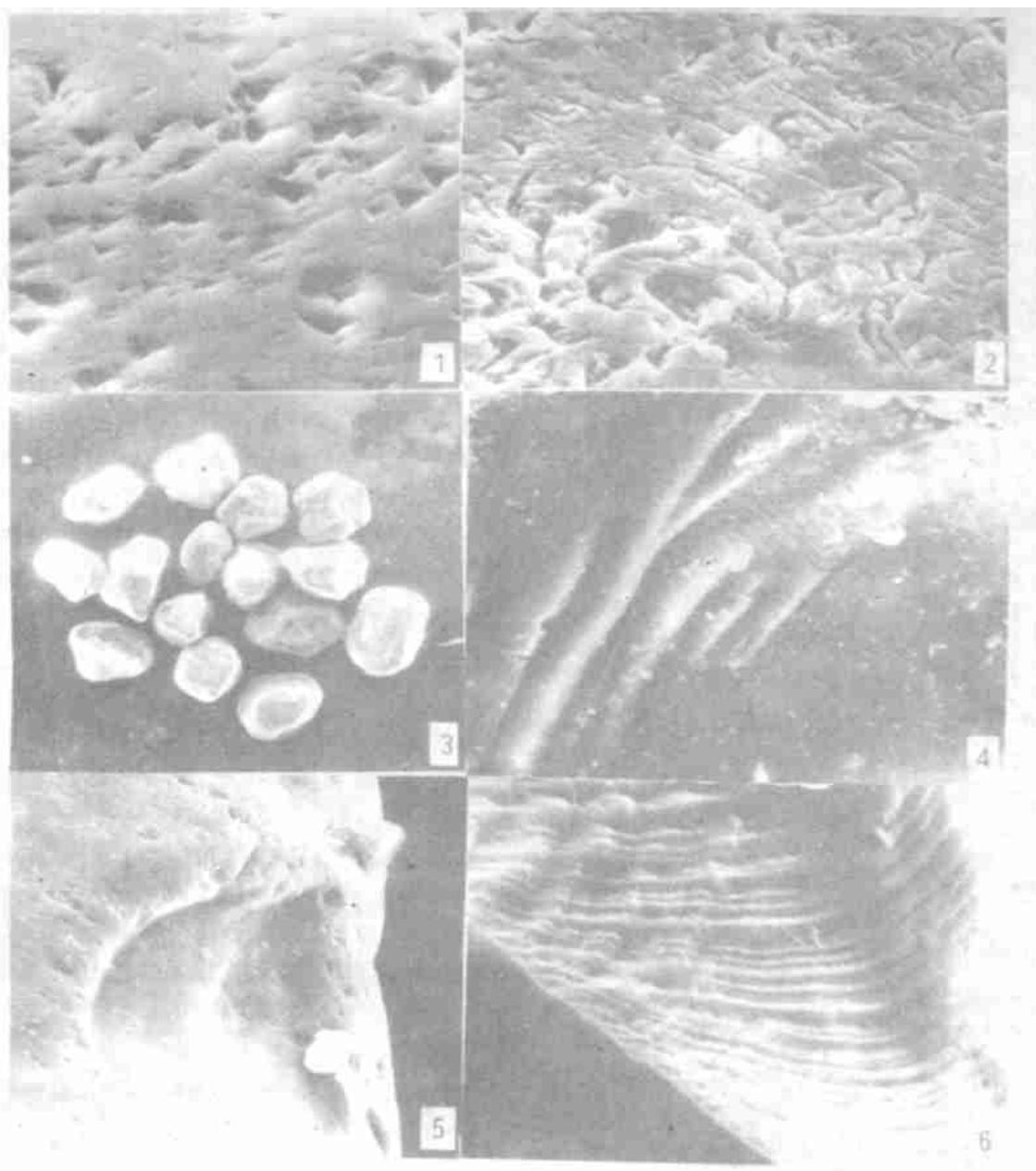


图 2 我国不同海区沉积物石英颗粒表面的微结构

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 2-1 台湾浅滩 M ₉₃ (× 2 000) | 2-2 台湾浅滩 M ₃₃ (× 1 000) |
| 2-3 辽东湾 BS ₉₃ (× 40) | 2-4 黄海中部 3076 (× 1 500) |
| 2-5 辽东湾 BS ₅₉ (× 800) | 2-6 辽东湾 BS ₇₈ (× 1 500) |

Fig. 2 Surface microtextures of quartz grains in the sediments of China Sea

- | | |
|---|---|
| 2-1 Taiwan beach (× 2 000) | 2-2 Taiwan beach M ₃₃ (× 1 000) |
| 2-3 Liaodong Bay BS ₉₃ (× 40) | 2-4 Middle Yellow Sea 3076 (× 1 500) |
| 2-5 Liaodong Bay BS ₅₉ (× 800) | 2-6 Liaodong Bay BS ₇₈ (× 1 500) |

表 1 底质沉积物的温度与溶蚀关系

Tab. 1 Relation between the temperature and erosion of sediments

海区	溶蚀痕迹		实测底质沉积物	
	出现机率	温度(℃)	pH	时间
热带海	最多	23~ 24	7.8~ 8.0	1985年12月
暖温带海	多	8~ 12	7.37~ 7.86	1988年8月
深水海	少	3~ 6	7.46~ 7.77	1987年7月

综上所述,我们认为海水温度、海底沉积物的温度对海底沉积物石英颗粒表面的化学溶蚀起着重要作用,温度越高,溶蚀越强

(表1)。

参考文献

- [1] 徐文强、陈丽蓉等,1989。海洋科学 1: 26~ 28。
- [2] 徐文强、黄求获,1994。海洋科学 2: 51~ 55。
- [3] 徐文强、黄求获等,1989。海洋科学 4: 25~ 27。
- [4] 陈丽蓉、徐文强等,1985。沉积学报 3(3): 45~ 46。
- [5] 海洋地质研究室,1985。渤海地质。科学出版社, 66。
- [6] 秦蕴珊、陈丽蓉等主编,1987。东海地质。科学出版社, 112。

SURFACE MICROTERTURES OF QUARTZ GRAINS IN THE SEDIMENTS OF CHINA SEAS

Huang Q iuhuo and Xu Wenqiang

(Institute of Oceanology, Chinese Academy of Sciences, Qingdao 266071)

Received: Sep. 12, 1995

Key Words: Surface m icrotex tures of quartz grain, Solution, Tem perature

Abstract

The different surface m icrotex tures of quartz grains were found in the different sea area of China Sea. It is showed that the hydraulic and chemical conditions are different in the different sea area. The chemical solution is mainly controlled by the temperature.