

冲绳海槽的深源矿物碳硅石

申顺喜 陈丽蓉 李安春

(中国科学院海洋研究所 青岛 266071)

提要 在冲绳海槽南部海底沉积物中,首次发现了颗粒状 α -碳硅石晶体,产地水深为 1 500~2 000m,地形变化复杂,有海底山存在,当地沉积物为灰褐色软泥,伴生有较多的火山喷发型碎屑矿物,其中钛铁矿、辉石等晶形完好,表面有熔蚀现象,不同世代晶体的连生现象也较普遍。此外还有钓鱼岛石、刚玉、石榴石、磁铁矿、磁黄铁矿等。

关键词: 碳硅石, 冲绳海槽, 地幔

1 概述

碳硅石是 1904 年 MOISSAN 在铁陨石中发现的一种绿色的六方系晶体,次年被命名为 Moissanite。但随后的一些研究者在上述的陨石中并没有找到 Moissanite。到 1967 年, Mason 认为切割陨石时能产生 SiC,因此产生疑义。在西伯利亚的火山道中^[2],中国山东蒙阴的火山道中,澳大利亚的金刚石中,南非金伯利岩中,北美的火山道中,辽宁阜新的金伯利岩中相继发现碳硅石。因此,碳硅石作为一种天然矿物已为大多数研究者所接受。

上述碳硅石以金伯利岩和火山道中产出的为主,如辽宁阜新的碳硅石就产在金伯利岩中,并常以金刚石的细小包裹体产出,金刚石外包有玻璃质薄层,伴生矿物有 CaCO_3 (方解石), CaSO_4 的细小晶体及铁质包裹物。

作者在进行冲绳海槽沉积学的研究中,发现颗粒状碳硅石晶体,实属罕见,是冲绳海槽沉积物中首次发现。它产在冲绳海槽南部海底沉积物中,当地水深 1 500~2 000m,地形变化复杂,有海底山存在^[2]。碳硅石出露于 Z9-5, Z18-3, Z18-5 等测站的表层沉积物中(图 1)。值得注意的是,在 Z18-5 站的浅孔沉积物中也有产出,该孔 170~175cm 层位中尤为富集,大约 20g 的沉积物中,碳硅石多达 24 粒,约 0.8mg。碳硅石产出地沉积物为灰褐色软泥,伴生有较多的火山喷发型碎屑矿物,其中钛铁矿、辉石等晶形完好,表面有熔蚀现象,不同世代晶体的连生现象也较普遍。伴生矿物有钓鱼岛石、刚玉、石榴石、磁铁矿、磁黄铁矿等。

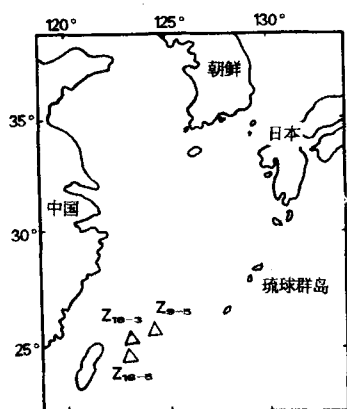


图1 碳硅石分布图
△ 碳硅石产地

Fig. 1 Distribution of moissanite

表1 α -碳硅石(6H)的X射线粉末衍射分析

Tab. 1 X-ray powder diffraction data of α -moissanite (6H)

Z9-5 ¹⁾		Z18-3 ²⁾		Z9-5(续)		Z18-3(续)	
d	I	d	I	d	I	d	I
2.615	4	2.63	5			1.075	1
2.515	10	2.52	10			1.046	4
2.345	3	2.36	7	1.044	2	1.044	3
2.174	1	2.18	3	1.006	1	1.007	4
1.985	1	2.02	1			1.005	3
1.678	1	1.684	3	1.000	4	1.000	3
1.536	8	1.543	9			0.998	6
1.416	2	1.423	5			0.989	9
		1.331	2	0.9880	3	0.987	8
1.310	8	1.315	8	0.9800	1	0.981	0
1.287	1	1.291	2			0.976	0
1.256	1	1.259	3	0.9750	3	0.975	1
		1.136	2			0.974	0
1.088	1	1.091	4			0.973	1

¹⁾分析者:王冠鑫,Fe靶,德拜相机 $D = 57.3$ mm, 35kV, 10mA, 1H

²⁾分析者:许志凡,Fe靶,甘道尔非相机 $D = 114.6$ mm, 35kV, 20mA, 22H

化学性质,与太平洋中脊的热液产物(黑色烟囱的组成)十分相似^[4]。因而,从另一方面,进一步说明该海域海底深断裂的存在。

碳硅石的发现还为地壳、大气、海洋之间碳的循环提供某些依据。近来越来越多的科学家相信地幔中除 CO_2 外,含碳的物质还包括一定数量的甲烷等^[5]。它们的来源和含量都是科学家始终关心

2 冲绳海槽碳硅石的特征

该矿物为淡蓝-深蓝色,不规则粒状晶体,少数薄板状,偶见六边形板状晶体,半透明,颗粒大小一般在 $0.2 \sim 1\text{mm}$ 之间,常含有细小铁质包裹体,比重 3.2,一轴晶(+),折光率 > 2.0 。

X射线粉末衍射分析,确认冲绳海槽的碳硅石为 α -碳硅石(6H),结果见表1。化学成分由 A-733 型电子探针完成,结果: $\text{C} = 30.07\%$, $\text{Si} = 69.10\%$ 。

3 讨论

冲绳海槽为弧后盆地,分布着两组交错的大断裂^[3],地震与火山活动十分频繁,有大量的岩浆溢出海底。碳硅石产地附近有大小不等的海底山,通常被认为是火山活动造成的。已发现的碳硅石产地之间的其他测站均无碳硅石产出,表明它们的分布是孤立的,与海底山的分布一致。普遍认为,碳硅石乃是地壳深源物质的代表,是在高温、高压、还原条件下生成的^[1]。因此,它的发现首先揭示了冲绳海槽海底沉积物中有来自深源地幔的物质,同时也表明海底的断裂深度较大,而且有很畅通的通道连接于海底表面与地幔深处之间,碳硅石才得以保存,并迅速喷出。除此之外,沉积物中还含有刚玉、钨鱼岛石、钛铁矿、磁铁矿等其他富 Al, Fe 氧化物,从其成分和物理性质可以认为,它们分别代表岩浆不同时期的产物。

在碳硅石产地有大量非晶质火山喷发(溢)物,呈松散粒状、黑色,富含硅、锰、碳,它的物理

的问题,目前认为其来源之一,可能与板块的俯冲,消减带物质的加入有密切关系^[5],而台湾、琉球群岛以东海底的俯冲作用一直不断地进行着^[3],因此导致冲绳海槽等有关地区火山活动频繁,岩浆在不断的运移过程中,物质发生复杂的变化,碳硅石正是这种变化的特定产物,它在地幔中生成,运移并迅速喷出,将地壳深处岩浆中的碳以另一种形式转移到海底,加入了这个重要的碳循环中。

参考文献

- [1] 胡思颐,1985。山东地质 1(1):79~84。
- [2] Irene S. L., 1990. *American Mineralogy* 75:1 110-1 119.
- [3] Katsura T., Oshima S and Ogino T. *et al.*, 1986. Report of Hydrographic Researches(Japan) 21:21-47.
- [4] Jeffrey C. A., Peter L and Rachel H. *et al.*, 1987. *Geological Society of America Bulletin* 98:157-168.
- [5] Schoell M.,1988. *Chemical Geology* 71(1/4):1-10.

A DEEP SOURCE MANTLE MINERAL-MOISSANITE

Shen Shunxi, Chen Lirong and Li Anchun

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

Received: Dec., 7, 1993

Key Words: Moissanite, The Okinawa Trough, Mantle

Abstract

α -moissanite crystal was found first time in the sediments of the Okinawa Trough. Where the mineral was found, water depth is from 1 500 to 2 000m and there are mounts, as well as complicated topography. The sediments are mud with grey brown color containing quite many associated detrital minerals of the type of volcanic eruption. They are ilmenite, pyroxene, diaoyudaoite, corundum, magnetite and pyrrhotine. Among them ilmenite and pyroxene have good and complete crystal form, on the surface of which resorption phenomena occurred. Intergrowth of different generation of crystals is relatively common. Associated mineral are diaoyudaoite, corundum, garnet, magnetite and pyrrhotite etc.