

四川「滑石」爲鉍永質 (Halloysit)

郁 國 城

(資源委員會)

附 圖 一 版

四川有所謂「滑石」者，產沿江一帶。鬆疏滑膩，有時亦光滑如蛋白石，其色潔白，間有黃色斑點，亦有有大量黑色物摻雜其中者。在小倍數顯微鏡下觀之，並無顯著雜質存在，大致可謂係一純體 (Homogenes)。

滑石係 $3\text{MgO} \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ，惟四川「滑石」並不含 MgO ，縱或含之亦爲量極微，不足爲滑石之證。本人以爲乃鉍永質 (註一) Halloysit，論證如下：

甲. 分子比例

化學成份列表如下：

第一表 化學成份

	Al_2O_3	SiO_2	灼 減	Fe_2O_3	MnO	碱及土碱	共 計
江 津	33.52	37.76	28.43	痕 跡	0.69		100.40
威 遠	33.02	42.42	23.98	0.72			100.14
鉍 永	34.34	37.35	26.74	痕 跡	痕 跡	1.37	99.8
油溪粘土	26.33	67.46	5.30	1.47			100.56
田 土	19.14	63.66	8.02	2.90			93.72

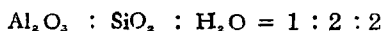
由此成份觀之，可知其爲一含水矽酸鋁，並非高嶺質，

因：

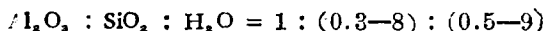
(1) 結合水含量很高，而高嶺質祇13.9%。

(2) 不含自由石英。高嶺土則因生成之原因，時含自由石英，且數量頗多。

含水矽酸鋁可分為二大類（註二）：即高嶺質與 Al-sophanoid, 前者分子比例為：



後者則範圍甚為廣大：



其中比例之在 1:2:4 者為鉍永質。

茲將四川「滑石」成份換算分子比例列下：

第二表 分子比例

	$\text{Al}_2\text{O}_3 : \text{SiO}_2 : \text{H}_2\text{O}$
江 津	1 : 1.7 : 4.5
威 遠	1 : 2.2 : 4.1
鉍 永	1 : 1.8 : 4.4

據此比例，可知極近鉍永質範圍，此為四川「滑石」為鉍永質之第一證。

乙. 加熱分解 鉍永質在 50°C. 先失一部化合水，繼在 400—500°C. 之間，再失其餘之水，因而其加熱曲線在 50—100°C. 及 400—450°C 之間各有一彎曲；高嶺質則僅在 400—500°C. 之間有一彎曲。

四川「滑石」失水狀況如何（註三、四），可閱下列表圖（圖版一），為比較計將 Keppeler（註五）結果一併列入：

第三表 結合水與溫度之關係

	室 溫	50°C.	100°C.	400°C.	500°C.	1200°C.
江 津	28.43%	27.67	9.65	8.97	0.15	0.00
威 遠	23.98%	22.74	11.24	10.87	0.24	0.00
鉍 永	26.74%	26.32	13.43	13.11	0.17	0.00
油 溪	5.30%	5.10	5.03	4.20	0.45	0.00

上述表圖確實表明四川「滑石」在 $50-100^{\circ}\text{C}$. 之間，有顯著之失水，此爲四川「滑石」爲鉍永質之第二證。

至於江津油溪粘土，此種現象甚爲模糊，可知其並非鉍永質，或所含甚少。

丙. 鹽酸分解 高嶺質僅能於濃熱之硫酸內分解，在鹽酸內則否。而鉍永質則能在鹽酸內完全分解成 Al_2O_3 與 SiO_2 (註六)。

茲將四川「滑石」先經鹽酸處理，再定鹽酸溶液中之 Al_2O_3 量，則如下表所示：

第四表 四川「滑石」鹽酸溶液中 Al_2O_3 含量

		在鹽酸中分解者		
		原有含量	分解百分數	
江	津	32.85	33.52	98%
威	遠	20.22	33.02	61%
鉍	永	32.74	34.34	95%
油溪粘	土	3.87	26.33	16%
田	土	6.82	19.14	35%

觀此表可知溶液中確有 Al^{+++} 存在，並 Al_2O_3 量與四川各「滑石」原含 Al_2O_3 量幾相等。由此可以確知四川「滑石」在鹽酸中大部以至全部分解，此爲四川「滑石」爲鉍永質之第三證。

並因油溪粘土與田土，在鹽酸溶液中亦有稍許 Al_2O_3 存在，可知鉍永質存在地區甚廣，僅數量有多少之別，如江津「滑石」所含最多，油溪粘土最少。

其餘尚有二點可以判定四川「滑石」是否爲鉍永質，即折光率與晶體構造，在重慶未能獲得工具未能測定，暫缺不論。但由上述三點，已可確定四川「滑石」爲鉍永質而非高嶺質。

註一. Halloysit 在我國有無正式名稱，不得而知，礦產多半因地取名（如高嶺質），此物在我國最先發現係在敘永，擬暫名為敘永質。

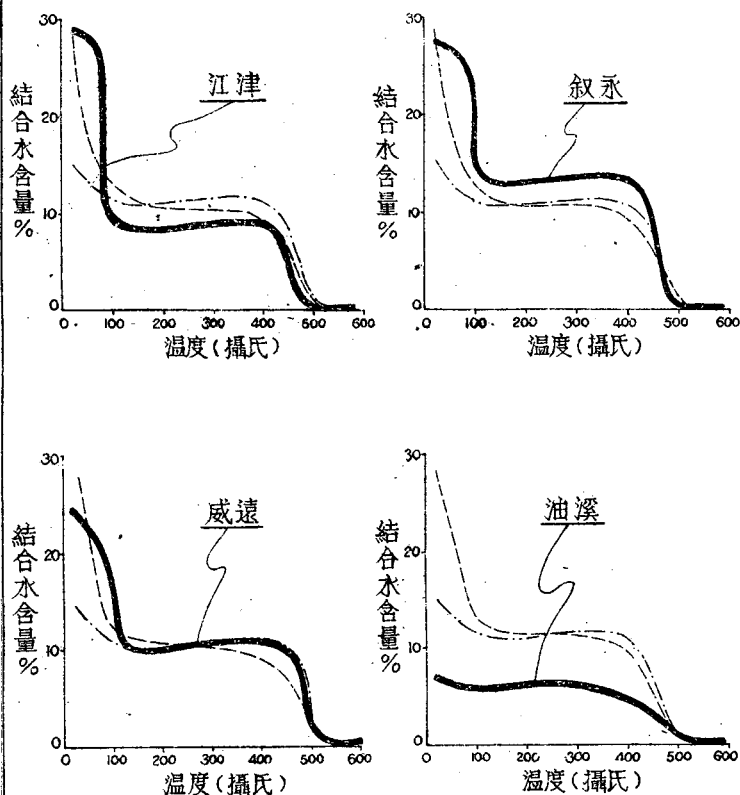
註二. Salmang H., Die Keramik 1933. S.g.。

註三. 研究方法：先將四川『滑石』置夏季烈日下晒三日，以去其附着水，磨細復晒三日，置烘箱中分別在 50°C . 及 100°C . 各烘二小時，更在 400°C , 500°C , 1200°C . 烘燒，定其失水。

註四. 因敘永質在 50°C . 失水很多，在分析時便不能置 100°C . 之烘箱下烘乾，因如此所失非但為附着水，並且敘永質本身結合水亦失去很多。又因一切粘土皆略含此物，在分析時試樣便應在 50°C . 以下緩乾之，以得其真。

註五. Keppeler. G., Ber. Detsch. 'Keram. Gesell. 19(1938) 159-176。

註六. 此項研究之試樣，亦係在烈日下晒乾者。



第一圖 結合水含量與溫度之關係

----- Halloysit (依據 Keppeler)

- · - · - 高 嶺 質 (依據 Keppeler)