

石英知多少

國小教師組地球科學第一名

台東縣海端國民小學

作者：李吉麟、邱太陽、陳詠台
李金贊、潘清安、顏永祥
黃照香、林素瑜

一、研究動機：

石英是最普遍而應用最廣泛的礦物，尤其在台灣東部的河川裏以及各角落均不難發現石英而且數量相當可觀引述禮運大同篇一句：「貨物其棄於地也，不必藏於己，力惡其不出於身也不必爲己」，這段話中深切體認本省的石英久藏地層而不爲吾人善加運用甚感可惜。由此引發了我們濃厚的研究興趣。

二、研究目的：

既然本省的石英埋藏量非常豐富，爲了證實本省的石英具有開發價值，我們便到各處作深入的調查和研究。

三、研究重點：

- (一) 研究本省的石英成因？
- (二) 在本省所發現的幾種矽酸礦物？
- (三) 石英的晶體和溫度關係。
- (四) 研究石英的變態。
- (五) 調查本省的石英分布情形？
- (六) 分析各地區之 SiO_2 的含量及鐵份之含量。

四、研究過程：

(一) 石英是什麼礦物？

目前所發現的礦物種類大約有四千多種幾乎全部都屬於造岩礦物，其中最常見的造岩礦物不過是十種左右而已，又以石英爲最多，長石、雲母、角閃石、輝石、橄欖石次之。

(二) 本省的石英成因？

石英從含有豐富的矽酸岩漿凝固而來首先結晶爲高溫石英 (β)

石英)至殘漿時代即結成偉晶(Pogmatite)如：偉晶花崗岩帶之石英，在本省的南澳、東澳一帶的偉晶花崗岩之石英即是。

到了熱水時代溫度逐漸下降而產生低溫石英(α 石英)的石英礦床目前在台灣東部中央山脈東側面所發現的石英脈亦於熱水時代產生的但部份是從含有石英的岩石風化後所流集的石英砂變質而成的矽岩或石英片岩因為矽酸容易溶解鹼性溶液，於是常滲透附近的岩石使這些岩石矽化而產生石英礦床如遇酸性熱水矽酸以外的成份被溶液流失僅餘下矽酸。

總而言之，在種種情形下矽酸會造成各種矽酸礦物有時和其他元素結合成為矽岩這些矽岩受了風化或化學作用而成為膠質狀態的酸流入海岸沉澱為角岩(Hornstone)或燧石(Chert)、玉髓(Chalcedong)等，又如東海岸山脈的碧玉、玉髓、燧石的成因亦在上述之情形下形成之，有時這些矽酸被散蟲或矽藻吸收造成廣泛的堆積物。

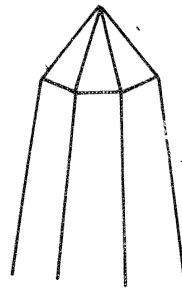
(三)在本省所發現之幾種矽酸礦物：

矽酸所形成的礦物有石英、蛋白石、高溫石英、鱗石英、水晶、瑪瑙、玉髓、碧玉、燧石、方石英、……等。

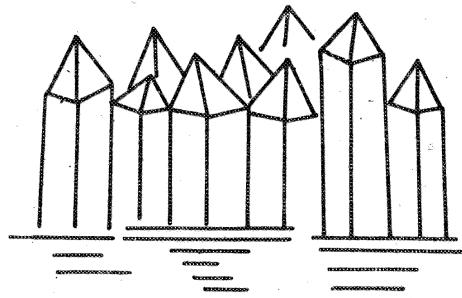
(四)石英的晶體和溫度關係：

(1)一般來說石英在岩石中除非高溫石英外不可能會結晶因受了其他礦物之阻礙極不易結晶在本省我們所發現之水晶有下列幾種：

①單晶(single crystal)。



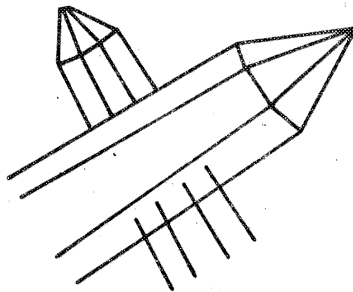
②平行連晶(parallel growth)：小棵水晶林立數量不多。



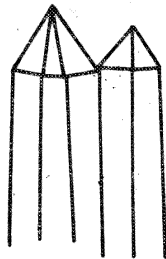
③透入水晶 (pentrationturin) :

下列三種 :

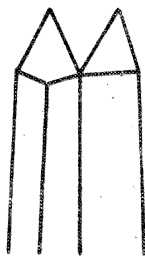
A. 有 Iron cross (鐵十字) 之稱 : 數量極少。



B. 此種數量較多

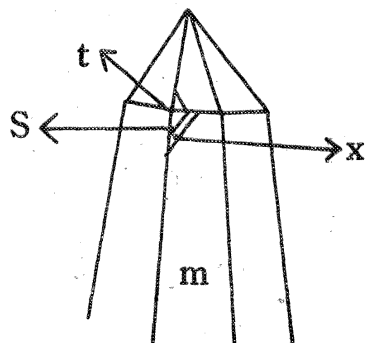


C. 燕尾水晶型 (Swallow - tail) 數量極少。



(2) 透入雙晶之觀察 :

透入水晶之X面有發生於右角和左角者凡是能發現X面我們不能辨別為透入雙晶，但有些却不易發現由於其外觀極與單晶頗為相似除非運用光學性質分析外則不易辨別也。

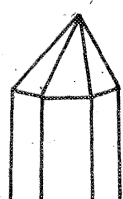


(3) 台灣東部各地區出產之水晶形態觀察：

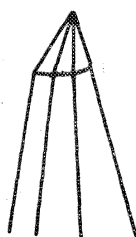
① A. 台東地區：

B. 玉里地區：

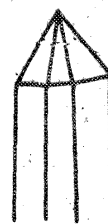
C. 花蓮地區：



菱面與柱體
平均發展。



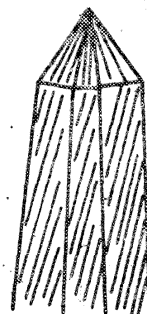
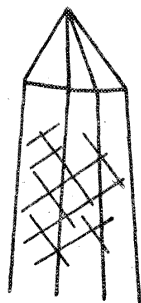
菱面較小，
柱底膨大。



菱面與柱體
平均發展。

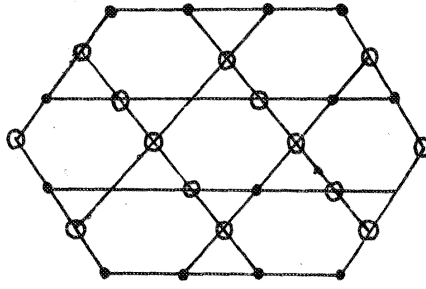
② A. 有些水晶內含有不規則之針狀物質叫草入水晶，此類數量極少。

(b) 有些帶黑色的叫黑水晶 (smoky quartz) 此類之數量較少。

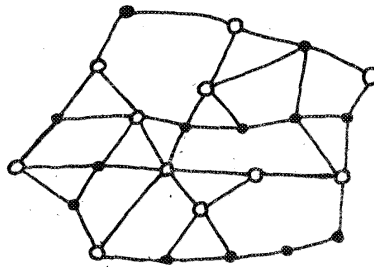


(4) 石英的原子配列：

① 石英的整齊原子配列顯出透明。



②石英的不整齊原子配列：不透明。



③水晶內常見之不透明白雲是細粒液體之聚合。

(5)三位一體的石英：

石英在自然界中由於不同的壓力及溫度下變為同質多像 (polymorphism) 的各種礦物則在自然界中顯出不同之結晶構造現在將其變化表列於後：

化學成份	礦物名稱	結晶系	比重	說明
SiO ₂	低溫石英 (α石英)	六方	2.65	575℃ 870℃ α石英 \rightleftharpoons β石英 \rightleftharpoons 1470℃ β鱗石英 \rightleftharpoons β方石英 達到 1713℃ 即開始熔解成 為矽酸玻璃。
	高溫石英 (β石英)	六方	2.65	
	α ₁ 鱗石英	斜方	2.65	
	β ₁ 鱗石英	六方	2.65	
	β ₂ 鱗石英	六方	2.65	
	α方石英	正方	3.32	
β方石英	等軸	3.33		

5. 研究石英的變態：

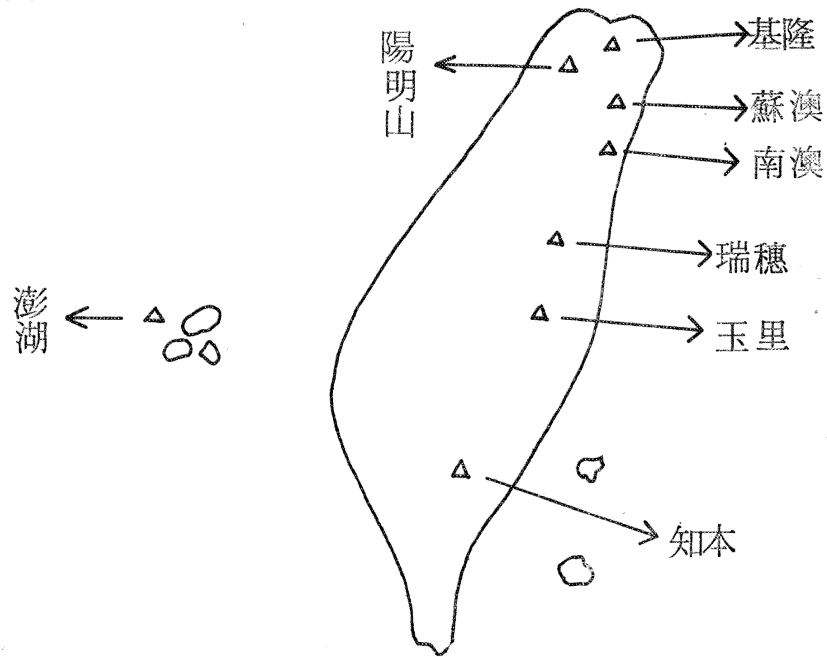
(1) 低溫石英變態高溫石英，此係高低型轉移 (high-low in-

version) 此種變態不過是同一礦物之轉移而已。

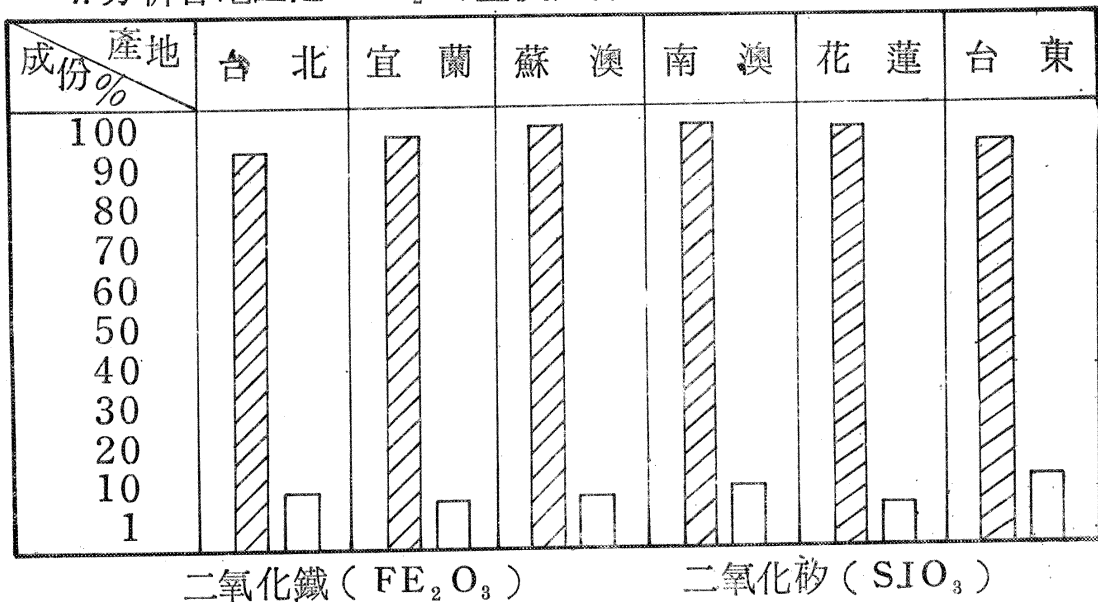
(2) 高溫石英變態鱗石英，此係遲純型轉移 (sluggish inversion) 此種變態是別種礦物之轉移。

6. 調查本省之石英分布情形：

本省之石英分布主要產地為東台灣東側面。大部份為熱水時代之石英礦床但台北縣北部一帶及澎湖縣一帶以石英砂為主。東澳一帶却為殘漿時代的石英均在 pagmatite 中出現，其分布情形如圖示：



7. 分析各地區之 SiO_2 含量及鐵份之含量：



五、研究結果：

- (一)從分析表研究 SiO_2 含量最高的是南澳一帶佔 99.08 % 而三氧化二鐵最高的是台東縣地區含量佔 1.24 %。
- (二)依照分析品質最優的是花蓮縣玉里至瑞穗一帶之石英因三氧化鐵的含量僅 0.04 % 雖 SiO_2 的含量為 98.98 % 比南澳一帶 99.08 % 稍低但鐵份少所以很受歡迎。
- (三)總之，本省石英之 SiO_2 含量均在 96 % 以上在工業上之利用價值很高。

六、結論：

- 1 本省之石英埋藏量頗為豐富而且都集中在中央山脈的東側面尤其以台東縣內之石英埋藏量要比他縣豐富如能善用氧化銅液的化學藥劑來分離鐵份則前途將非常光明。
- 2 本省之石英的 SiO_2 含量均達到 96 % 國際標準以上（國際標準係 92 % ）。

七、參考資料：

- 1 台灣省地質概論。
- 2 台灣省各地區硅石分析表。
- 3 科學月刊。

評語：富有鄉土觀念，有實際的調查資料，表達生動，所收集的標本具有教學價值。