

# 星沈海底雲光黑

陳東和

## 清宮舊藏一面黑色石鏡的鑑識

一面清宮留傳下來、現確認為來自十四至十五世紀阿茲特克帝國的黑色石鏡，其材質曾經被名為巴薩勒得、烏玉、墨晶，一直到今年八月才正式在本院的實驗室中鑑定為黑曜石，這中間經歷了三百五十八年的漫長歲月。何以在一六五七年時，耶穌會士湯若望會將其鑑別為巴薩勒得？巴薩勒得究竟是什麼樣的石材？為何同樣一面鏡子，在不同時空中又被認為是墨晶？最終如何確定是黑曜石？在結合歷史面向與科學面向交叉研究的認知基礎下，利用現代科學檢測技術對其進行分析，除了確認材質和來源外，也討論了過去對這面黑色石鏡鑑識的基礎。



國立故宮博物院所藏一面清宮留傳下來的黑色石鏡（圖一），不論是在器形或材質上，皆異於一般所知的中國傳統文物，在清順治十四年（一六五七）時，皇帝曾請耶穌會士湯若望鑑別其材料，判定此石名為「巴薩勒得」，但除了依湯若望的描述，「據稱石體堅滑，需用銅鋸、沃

沙水解之，彼國用以瓮垣作柱」，以及「遇器能名」（註二）外，當時似乎並沒有對這面鏡子的內涵和材質有更深刻或更正確的認識。

湯若望雖然給了順治皇帝這面黑色鏡子所用岩石的名稱，但「巴薩勒得」做為石名，並沒有廣泛被認知，加以在中國傳統裡，「石之美

者」謂之玉，因此，在後來的乾隆和道光皇帝的御製詩裡，分別稱其黑玉（〈詠黑玉鏡〉）和烏玉（〈詠烏玉鏡〉）。

這面黑色鏡子最初在本院展出時，仍沿用烏玉鏡做為品名，後更名為墨晶鏡，一直到最近，才在結合歷史文化研究與科學分析跨領域的合作

下，確認其為來自十四至十五世紀阿茲特克帝國的黑色石鏡。（註一）

### 烏玉？墨晶？還是黑曜石？

究竟是烏玉、墨晶還是黑曜石？要鑑別其種類，從現代科學分析的角度而言並不是太困難的事。如果烏玉材料是所謂的眞玉，那較常見的通常是閃玉（nephrite）；墨晶則屬石英（SiO<sub>2</sub>）家族；至於黑曜石（obsidian）呢，就是火山玻璃，具非晶形結構的玻璃質，不同於墨晶及閃玉具有晶體結構。上述三者之分子結構明顯不同，用非破壞性的拉曼光譜技術便可以輕易判定了。

我們利用了本院文物科學研究檢測實驗室中的顯微鏡、拉曼光譜儀及X光螢光光譜儀（XRF）分析了



圖一 14~15世紀 清宮舊藏 墨西哥 阿茲特克帝國黑曜石鏡 國立故宮博物院藏

這面鏡子，從所得的拉曼光譜（圖二）中，可以確認這面鏡子的材質是非晶形的玻璃質。由於玻璃是在急速冷卻中形成，其內二氧化矽來不及形成有序排列的週期性晶體結構，因此二氧化矽結構是非晶形的，其矽—氧鍵長不一，對應的分子結構光譜也就較寬，三個主要波峰分別分佈在四〇〇至六〇〇、七五〇至八五〇及九〇〇至一二〇〇波數（cm<sup>-1</sup>）之間。相反的，同樣是二氧化矽組成的墨晶（石英質），由於其具有週期性排列的晶體結構，矽—氧鍵長規律一致，拉曼光譜特徵波峰明顯，也較窄，在四六四及二〇七波數附近分別有極強及次強的波峰。圖二b即是本院先前曾經分析過的一件清代墨晶未刻圖章（圖三）所對應的拉曼光譜。

### 黑曜石的來源之謎

雖然拉曼光譜協助判定了此面鏡子為玻璃質的黑曜石，但關於其來源，則仍需要藉助其他資訊來判定。世界上產黑曜石的地方甚多，主要都是在火山分佈的地區，例如歐洲的義大利、冰島、匈牙利，中南洲的墨西

哥、瓜地馬拉、厄瓜多，美國的夏威夷、亞利桑納州和新墨西哥州，以及日本、印尼和俄羅斯等。

從歷史的角度來看，這面黑曜石鏡應該是來自十四至十五世紀墨西哥境內的阿茲特克帝國；而從化學組成的角度而言，在利用了X光螢光光譜技術（XRF）分析其化學組成之後（表一），再與文獻中有關黑曜石來源研究的相關結果作比較，這面黑曜石的主要、次要及微量元素大致與部分文獻中所分析的中美洲黑曜石特徵相近，因此有可能產自中美洲。不過目前因為本院所進行的黑曜石分析數量有限，而來源的問題較為複雜，故尚待日後進一步確認。

### 再探巴薩勒得

雖然從一六五七年到二〇一五年，歷經了三百五十八年之後終於在本院的實驗室裡正確判定了這面黑色石鏡的材質，但關於此一黑曜石鏡，縈繞筆者腦海的是關於當初耶穌會士湯若望的鑑定內容。

道光皇帝在一八二二年所作的〈詠烏玉鏡〉詩寫到：「遠謝菱花誇



圖五 Stolpen城堡的玄武岩城牆



圖四 德國施托爾彭 (Stolpen) 城堡 引自 wikimedia

武玻璃 (basalt glass)，或玻璃質玄武岩 (glassy basalt)。

黑曜石中二氧化矽的重量百分比含量約百分之七十五上下 (本次分析的黒曜石鏡二氧化矽含量為百分之七十六點四)，玄武岩的二氧化矽含量則大約介於百分之四十五到五十五之間，兩者黑色或棕色的原因主要是含鐵以及其他雜質。不過玄武岩的色澤、質地和形貌較為多樣，主要和其內所含的礦物種類與成份、晶體顆粒大小以及氣孔率有關。有些玄武岩中的礦物顆粒甚粗，肉眼明顯可以看出來，但也有一些不同類型的玄武岩中所含的細微晶粒必須以顯望鏡方得以辨別。

如果將黑色度相近，特別是深黑色澤的黒曜石和僅含極微細晶粒的玄武岩 (或玄武玻璃) 作特殊拋光處理

之後，單憑肉眼觀看，大抵還不易一眼鑑別兩者吧？現今有一些黑色經過特殊拋光處理的玄武岩，其質感實際上和這面黒曜石鏡極為相似。

黒曜石是玻璃質，一般玻璃可以其質中是否有含有氣泡來鑑別之。然而，由於此面鏡子色澤深黑，表面又經過特殊拋光處理，因此，即便以顯微鏡觀察，並未見有氣泡 (圖六 a)。而在強光照耀下，可見其表面下方結構中有類似微細晶體的星雲狀散射光 (圖六 b)，也可能因為這種星沈海底雲光黑的特質，湯若望將其鑑別為玄武岩，而在本院展出時，也被誤認為是墨晶。

湯若望曾經翻譯阿格里科拉另一本在一五五六年出版的拉丁文經典著作《De re Metallica》(《礦冶全

書》，漢譯本名為《坤輿格致》，因此，可以合理推論他也應該有閱讀或至少翻過前面所提的一五四六年出版的《論化石之性質》(De Natura Fossilium) 著作的內容，對阿格里科拉所描述的basaltes及其用於建築牆垣上的情況有所了解。也由於將這面鏡子的材料鑑定為巴薩勒得，亦即玄武岩，湯若望才會提到「彼國用以倉垣作柱」這樣的情事，至少這和阿格里科拉敘述玄武岩用為建築材料的事實是吻合的。

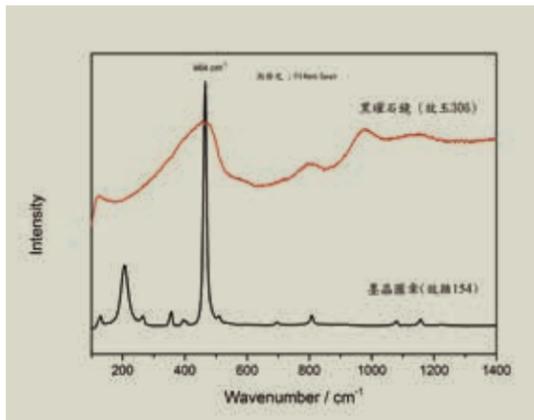
**雅里嗎與賀仁，究竟何國？**

至於在清宣宗御製詩〈詠烏玉鏡〉一詩中的註腳所提，巴薩勒得「產於大西洋屬雅里嗎及賀仁兩國山中」，這雅里嗎和賀仁指的是哪些國家呢？一般這些國家的中文名稱主要是音譯，但由於筆者目前並未見過有湯若望鑑別黑色石鏡第一手資料或至少是順治時期的相關文獻記載，而道光御製詩又是在湯若望鑑鏡之後一百六十五年所寫，鑑於傳教士來自歐洲各國，通常除了母語外，也多通拉丁文及歐洲多國語言，就發音而

古鑄，巴薩勒得潤還溫。星沈海底雲光黑，月到天心桂影繁。甕彼牆垣奚足貴，鑑來鬚髮淨無痕。不珍異物遵家法，大矣貽謀示後昆。」說明這面巴薩勒得鏡子質地潤還溫，色澤呢，則是星沈海底雲光黑。究竟當初在湯若望眼中，這面鏡子是什麼樣的材質？有何特色？

湯若望所提到的「巴薩勒得」，應該是音譯，筆者推敲之後認為其所對應的拉丁文該是basaltes，法文為basalte，英文basalt，也就是玄武岩，是黑色的岩石。玄武岩是火成岩，也是由岩漿冷卻所形成。由於其材質堅硬，是建築常用的材料，例如埃及金

關於 Basaltes，十六世紀德國學者、被稱為礦物學之父的格奧爾格·阿格里科拉 (Georgius Agricola，或Georgii Agricolae，本名為Georg Pauer 或Georg Bauer，1494-1555) 在一五四六年以拉丁文撰寫的《論化石之性質》(De Natura Fossilium) 礦物學專著中首次提及之 (註三)，並描述其特性與用途，同時舉位於德國薩克森州之施托爾彭 (Stolpen) 城堡 (圖四) 為例。施托爾彭城堡蓋於玄武岩之上，並且也使用玄武岩作為整個堡壘的主要建築材料 (圖五)，而施托爾彭鎮上許多建築也都使用玄武岩作為建材。事實上，玄武岩一直到今天



圖二 a. 黒曜石拉曼光譜；b. 墨晶圖章拉曼光譜



圖三 清 墨晶未刻圖章 國立故宮博物院藏

都還是廣泛使用於建築、道路及其他土木工程上。玄武岩在自然中經常以岩柱狀結構存在，著名的例子如美國的黃石公園和澎湖的玄武岩自然保留區等。

**星沈海底雲光黑—玄武岩與黒曜岩**

將黒曜石 (或黒曜岩) 鑑別為巴薩勒得，也就是玄武岩，湯若望的判定雖然不正確，但以其知識背景，以及可能並未為有接觸過黒曜石製品的實務經驗，這樣的鑑定其實已經離真實的材料不算太遠了。

黒曜石和玄武岩通常都是黑色或暗色，也都是火成岩中的火山岩 (volcanic rocks)，即是岩漿從地表噴出或溢出冷卻後所形成之岩石。而依冷卻速率不同，會形成不同的火山岩。黒曜石乃岩漿急速冷卻，致使內部來不及析出晶體顆粒，於是便形成了玻璃質的非晶形狀態，就是所謂的火山玻璃。玄武岩冷卻速率相對較慢，有許多不同礦物晶體析出形成，但玄武岩之基質內也可能含少部分玻璃質，或幾乎整個為玻璃質，稱為玄

言，這些譯名在擁有不同母語的傳教士及只能音譯的中國人口耳相傳之後，中文的用字可能與最初有所不同，因此大抵就只能從雷同或接近的發音去推敲。

筆者認為「雅里嗎」和「賀仁」應該是指德國與希臘。「德國」的法文是Allemagne，西班牙文Alemania，葡萄牙文Alemanha等，而「德國人」的法文是Allemand，西班牙

牙文為Aleman，都與「雅里嗎」音相近，在艾儒略所著的《職方外紀》中，便以「亞勒瑪尼亞」稱日耳曼，即德國。另一方面，「希臘人」的希臘文Hellenes，法文Hellènes音與「賀仁」相近；因此，「雅里嗎」和「賀仁」應該就是前述的外語發音而來。

當然，判定上述國名的另外一個重要關鍵，就是這兩國都有山，也都有產玄武岩，而德國和希臘皆有，阿格里科拉在《論化石之性質》中描述的巴薩勒得，便是以德國所產為主。這些知識，我想湯若望應該都具備的。當然，現在已知許多國家皆產玄武岩，今日所累積的地質與礦物知識，早非湯若望的時代所可比擬。

從玄武岩的脈絡而言，事實上湯若望所說都沒有錯，只可惜他的時代並不知拉曼光譜為何物，而剛好這面黑曜石鏡又做了拋光處理，不是以原生面貌存在，鏡中又有星雲狀的散射光，因此就未能做出正確的鑑別了。

### 小結

一面清宮留傳下來的黑色石鏡，其材質從巴薩勒得（玄武岩）、烏玉（或黑玉）、墨晶到今年正式在本院

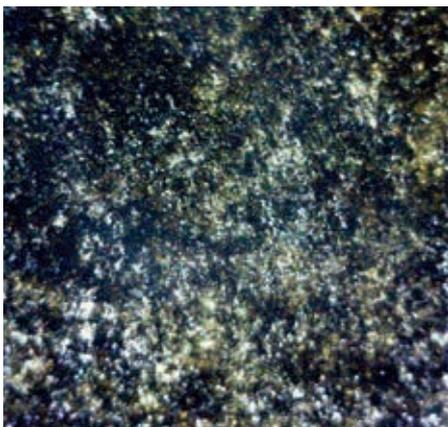
的實驗室中確認為黑曜石，經歷了三百五十八年的漫長歲月。透過結合歷史面向與科學面向的交叉分析研究，也重新揭露了這面黑曜石鏡跨越時空，一路從十四、十五世紀的北美洲阿茲特克帝國、歐洲、清宮一直到本院的奇妙歷程。而在分析及觀察此面黑曜石鏡的色澤與質地之後，重新審視湯若望的鑑別，也能理解其雖不中，但亦不遠矣。

筆者感謝鄧淑蘋研究員與吳曉筠研究員在這個議題上的討論與啟發，也感謝本處陳鵬健研究助理協助相關的科學檢測分析工作。<sup>註釋</sup>

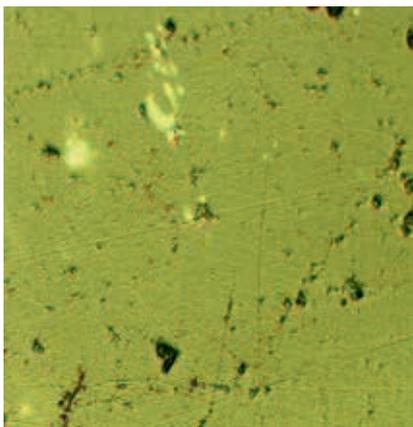
作者任職於本院登錄保存處

#### 註釋

1. 清宮宗敕撰，《清宮宗御製詩初集》，海口市：海南出版社，二〇〇一。
2. 吳曉筠，〈深邃的魔力——黑曜石鏡的探索之旅〉，《故宮文物月刊》第三九一期，二〇一五年十月。
3. Georgii Agricola. De ortu & causis subterraneorum Lib. V - De natura eorum quae effluunt ex terra Lib. III - De natura fossilium Lib. X - De veteribus & novis metallis Lib. II - Bermannus. sive De re metallica Dialogus - Interpretatio Germanica vocum rei metallicae, Basileae: Hieronymum Frobenium, 1546. 英譯本回譯: Agricola, Georgius - De natura fossilium (Textbook of mineralogy). Translated by M. Ch. Bandy and J. A. Bandy. Mineola, N.Y.: Dover Publications - 2004.



圖六b 黑曜石鏡顯微結構 (50X)  
登錄保存處檢測紀錄



圖六a 黑曜石鏡表面顯微結構 (100X)  
登錄保存處檢測紀錄