

出國報告（出國類別：考察）

執行年度地質標本購藏計畫並考察自然史博物館地質標本之維護模式與展示教育推廣方式

服務機關：國立自然科學博物館

姓名職稱：宮守業 副研究員

陳君榮 助理研究員

派赴國家：美國

出國期間：107.1.24 – 107.2.4

報告日期：107.03.21

摘要

此次為國立自然科學博物館礦物標本蒐藏計畫，赴美參加一年一度的土桑市礦物展及市集，共購藏標本 72 件。其中有 11 件是比較罕見，本館目前沒有的礦物，另有兩件新來源或者新種類的隕石。此行也前往位於舊金山的加州科學博物館以及索諾蘭沙漠博物館參觀展示設計，作為我們未來工作的參考。

關鍵詞：礦物、博物館、土桑市、亞歷桑納州、舊金山

目次

摘要

一、目的	3
二、加州科學博物館參訪	4
三、土桑礦物展	8
四、索諾蘭沙漠博館	16
五、心得與建議	19

一、目的

此次訪美之行的目的為：(1) 赴亞歷桑納州土桑市購藏礦物標本，(2) 參觀加州科學博物館(California Academy of Science)。

購藏礦物標本是國立自然科學博物館年度蒐藏計畫的一部分，而一年一度的土桑市礦物展是購藏礦物標本的最佳機會。本館可以直接與來自世界各地的礦物賣家交易，而不必透過中間商，因此可以用較低的價格買到好的標本。全球有幾個規模較大的礦物展。例如美國土桑礦物展、德國慕尼黑礦物展、法國聖瑪麗礦物展，和近年興起的還有湖南礦物展等等。但規模最大、賣家最多的還是土桑礦物展。賣家最多表示買家的選擇多。來自世界各礦物產地的標本聚集在土桑讓買方選擇。我們在此可以看最新發現、品相最好的礦物標本，並且在經費許可的前提下，買到最好的標本。

第二個目的是參觀加州科學博物館。該博物館成立於 1853 年，是美國評價很高的自然類博物館，尤其展示設計相當有水準。這次我們得以參觀他們的展示設計，學習他們的優點。該館雖然歷史悠久，並曾經在地震中嚴重受損，但展示仍然與時俱進，這種精神值得我們學習。

二、加州科學博物館參訪

我們一行兩人在 2 月 24 日出發，在舊金山入境。因為時差的關係，在同一天下午抵達舊金山國際機場，隨即搭乘灣區捷運(BART)前往舊金山市區。

次日上午前往加州科學博物館。該館位於舊金山市的金門公園中，成立於 1853 年，當時是美國西部最重要的自然史研究機構。面對公眾的博物館於 1874 年開放，1916 年遷到金門公園，其後陸續擴建，但不幸於 1989 年舊金山大地震中嚴重受損。但該館並沒有被地震擊倒，反而浴火重生。目前的展館是 2005 年開始重建、整修，於 2008 年完成（圖一）。因此目前多數的展示仍然相當新穎。

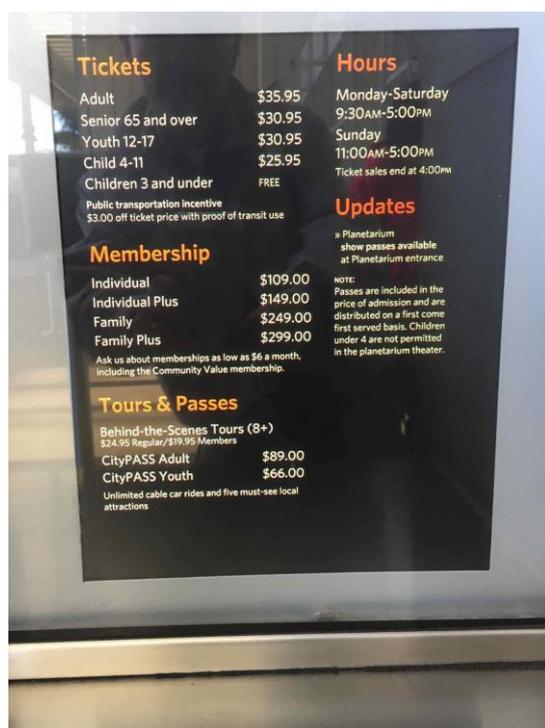
我們選擇參觀加州科學博物館，因為該館不但和本館一樣都是自然史博物館，而且和科博館還有一點淵源。科博館「芸芸眾生」展示廳中的展示造景(diorama)當初就是由加州科學博物館展示部門離職的技術人員所製作。



圖一：加州科學博物館正門。

加州科學博物館並非公立博物館，而是法人，經費必須自籌。經費和編制人員不足的限制，更甚於公立博物館。這一點由門票價格高昂可以看得出來（圖二）。該

館在雷根執政時期，編制曾經有所縮減。地質部門被併入無脊椎動物部門成為無脊椎與地質組(Department of Invertebrate and Geology)，蒐藏與研究的規模大幅縮小。展示部門的人員也有裁減。因此有些人離開後，自行開業承接其他博物館的展示製作。因次本館的展示才有機會由該館離職人員製作。



Tickets		Hours	
Adult	\$35.95	Monday-Saturday	9:30AM-5:00PM
Senior 65 and over	\$30.95	Sunday	11:00AM-5:00PM
Youth 12-17	\$30.95		Ticket sales end at 4:00PM
Child 4-11	\$25.95	Updates	
Children 3 and under	FREE	a Planetarium show passes available at Planetarium entrance	
Public transportation incentive	\$3.00 off ticket price with proof of transit use	NOTE: Passes are included in the price of admission and are distributed on a first come first served basis. Children under 4 are not permitted in the planetarium theater.	
Membership			
Individual	\$109.00		
Individual Plus	\$149.00		
Family	\$249.00		
Family Plus	\$299.00		
Ask us about memberships as low as \$6 a month, including the Community Value membership.			
Tours & Passes			
Behind-the-Scenes Tours (8+)	\$24.95 Regular/\$19.95 Members		
CityPASS Adult	\$89.00		
CityPASS Youth	\$66.00		
Unlimited cable car rides and five must-see local attractions			



圖二：成人門票將近 36 美元，是科博館的十倍。

圖三：地質廳之中的地震體驗設施，很受小學生歡迎，需要排隊等待。本館的地震教育園區（霧峰）也有類似的設施。

由於加州處於地震帶，舊金山歷史上多次發生大地震。地質學方面的展示以地震和板塊運動為主（圖三、圖四、圖五），不但有模型、電腦動畫、建築防災、舊金山大地震的歷史等，還有地震體驗的設備，頗受小朋友歡迎。至於礦物和化石的展示只是聊備一格，而且以可以支持板塊運動理論的化石為主（圖六）。這個方針的優點是能夠表現出區域的特色，也是礦物、化石蒐藏縮減之後不得不然的選擇。從科學教育的觀點來看，也有不夠周全的缺憾。不過每一個博物館在選擇展示主軸的時候，都要面臨這樣的選擇，怎麼樣發揮自己的特色。



圖三：加州科學博物館地質展示廳中的板塊構造模型。



圖四：此模型中美洲板塊構造的細部，位置、比例都做的非常翔實。



圖六：地質廳展出的中生代植物化石，以解釋南美洲和非洲原先都是岡得瓦那古陸的一部分。

加州科學博物館的定位是加州的自然博物館（但並非州立博物館），面積和編制不算大。跟美國很多州級（不一定是州立）的博物館一樣，都有經費和編制人員不足的困難，但是在研究與展示仍然有相當不錯的表現，尤其是海洋生物和生物多樣性領域。這一點也反映在展示上。館內地下室的 Steinhart 水族館是該館佔地最大、最受歡迎的展示（圖七、圖八）。水族館中有一區展出菲律賓珊瑚礁生物，這是該館海洋生物、生態學者自 2011-2015 年多次組成團隊到菲律賓調查珊瑚礁的一部分成果。Steinhart 水族館雖然歷史悠久，但仍然歷久彌新，令人敬佩。



圖七：加州科學博物館地下室的 Steinhart 水族館一角。



圖八：水族館中有一區可以讓觀眾觸摸海星等海洋生物。

三、土桑礦物展

舊金山的行程結束之後，我們一行兩人在 2 月 26 日上午搭乘國內線到亞利桑那州鳳凰城 Sky Harbor 國際機場，隨即取得事先預定的租車，開車前往土桑市。由鳳凰城經 10 號州際公路到土桑大約兩小時。

次日，我們就開始在土桑礦物展各地點搜尋礦物。土桑礦物展是一個複合型態的礦物展，實際上包括了幾十個大大小小的籌展單位（圖九），有的偏重在礦物，有的偏重在寶石類（圖十），有的偏重在裝飾類珠子的原石。根據本館的需要，我們大部分時間花在 Arizona Mineral and Fossil Show, Fine Mineral International, Pueblo Gem & Mineral Show 這三個地點。其中 Arizona Mineral and Fossil Show 因為規模最大，又分開在三個不同的地點。多數場地是汽車旅館，礦物、化石就放在各房間內。必須逐個房間巡視，看看有沒有好東西。過程很像尋寶。看見中意的東西，就開始和賣家討價還價（圖十一）。



圖九：在 Pueblo Mineral Show 戶外展出一個巨大石英。

由於我們是公立的博物館，很多賣家覺得他經手的標本被國家博物館收藏很有面子，多數都願意降價。當然，降價也有個限度，畢竟他們也有成本，也要有利潤。

談到雙方都接受的價格就成交。以往我們在成交之後，就當場抄寫品名、產地、價格等記錄。現在手機拍照方便，直接將這些標本的標籤拍照即可（圖十二）。



圖十：寶石類的展出場地在土桑會議中心。



圖十一：礦物市集一位賣家的展示櫃。

這次一共購買了 72 件標本。其中有 11 件是比較罕見、本館目前還沒有的礦物：Tranquillityite 寧靜石（暫譯）、Groutite 斜方水錳礦、Celadonite 綠鱗石、Plancheite 纖矽銅礦、Grandierite 矽硼鎂鋁礦、Hauyne 藍方石、Olshanskyite 經硼鈣石（暫譯）、Euclase 藍柱石、Roweite 硼錳鈣石（暫譯）、Shattuckite 藍矽銅礦、Villamaninite 黑硫銅鎳礦。另外有兩件很特別的隕石：一件是代表地殼與地核交界的 Seymchan 隕

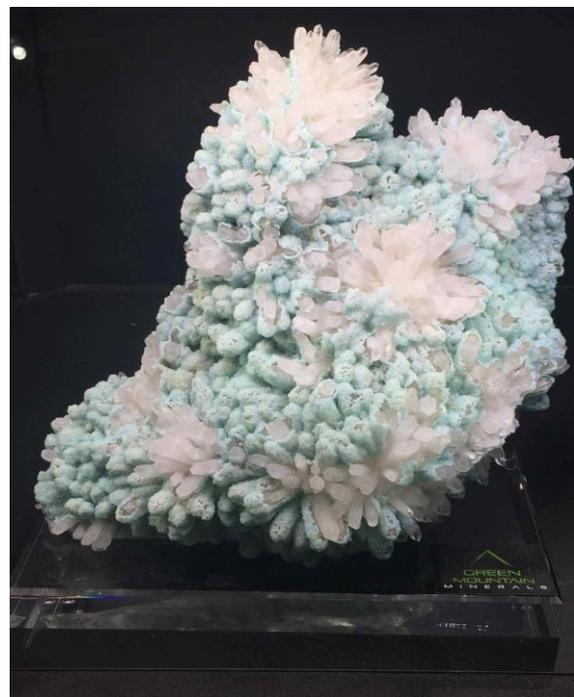
石，另一件是 2016 年才在肯亞發現的 Sericho 石鐵隕石。另外有一件天然鉑，也是比較少見的礦物。這次購買的最高價標本是一件深藍色異極礦。異極礦雖非常見，但也並非罕見礦物，本館已有收藏。但異極礦通常為淺藍色，也比較薄。此次購買的標本品相極佳，顏色較深，厚度更大。而且是首次在湖南發現的異極礦標本。



圖十二：購入的標本、標籤當場拍照記錄。



圖十三：此次購入的斜黝簾石，結晶品相良好。



圖十四：此次購入的異極礦（非前文所稱者）覆於石英之上，此標本不但顏色組合好看，且其產狀很有特色。



圖十五：此次購入的綠簾石與石英（左）以及柱星葉石，結晶品相良好。



圖十六：此次購入的綠鱗石，為本館首次入藏。



圖十七：此次購入的孔雀石覆蓋在紅色石英上，顏色的組合引人注目。

用了五天的時間，標本買完（錢花完了）之後，第六天（2月1日）開始包裝的工作。標本將經由海運送回台灣，絕對不能在過程中碰撞，因此每件礦物標本都以泡泡布或一種包裝藝術品用的柔軟塑膠膜單獨包裝（圖十九），裝入硬紙盒中再裝入紙箱中。紙箱中的空隙再填入保麗龍條和保麗龍花生。務必確保即使搬運過程中標本的安全。每件標本都有編號，每箱放入哪些標本都標記在箱外。72件標本，裝入19個紙箱。交由事先聯絡好的貨運公司載走（圖二十）。



圖十八：每個礦物標本先單獨包好，連同原標籤放在硬紙盒中，再放入大紙箱。



圖十九：標本裝入19個紙箱，裝上貨車後拍照記錄。

由於承攬公司的延誤，今年標本起運的時間比以往晚。3/13日接獲通知，這批標本預計在3/24日才能由洛杉磯起運，4/10抵達基隆港。因此今年的出國報告來不及納入標本入館的狀況，以及在蒐藏庫內拍攝的相片。本報告所附的礦物相片，為購買時在現場以手機拍攝，效果不甚理想。

2018 土桑購藏礦物標本清單

1. Variscite 鋁石
2. Calcite 方解石
3. Chrysocolla 矽孔雀石
4. Tranquillityite 寧靜石（暫譯）

5. Quartz pseudomorph calcite on Garnet 石英（偽形方解石）+石榴子石
6. Green Fluorite 綠色螢石
7. Selenite 透石膏
8. Calcite with pyrite 方解石+黃鐵礦
9. Danburite 賽黃晶
10. Hemimorphite 異極礦
11. Malachite on Quartz 孔雀石+石英
12. Neptunite 柱星葉石
13. Epidote 綠簾石
14. Clynochlore 斜綠泥石
15. Groutite 斜方水錳礦
16. Geothite 針鐵礦
17. Geothite 針鐵礦
18. Natrolite 沸石
19. Clinochlore on Quartz 斜綠泥石+水晶
20. Thomsonite 榉沸石
21. Thomsonite 榉沸石
22. Mesolite 中沸石
23. Scolecite 鈣沸石
24. Celadonite 綠鱗石
25. red Agate 紅瑪瑙
26. Siderite 菱鐵礦
27. Calcite+quartz+chalcopyrite 方解石+石英+黃銅礦

28. Aquamarine 海藍寶
29. Clinozoisite 斜黝簾石
30. Goethite+limonite 針鐵礦+褐鐵礦
31. Quartz/chalcedony 石英/玉髓
32. Calcite+barite+fluorite 方解石+重晶石+螢石
33. Goethite 針鐵礦
34. Native Silver 自然銀
35. Goethite 針鐵礦
36. Scolecite 鈣沸石
37. Cassiterite 錫石
38. Native platinum 自然鉑
39. Sphalerite 閃鋅礦
40. Dolomite 白雲石
41. Planchite with malachite 纖矽銅礦
42. Grandidierite 矽硼鎂鋁礦
43. Hauyne (Latialite) 藍方石
44. Olshanskyite 矽硼鈣石 (暫譯)
45. Euclase 藍柱石
46. Roweite 硼錳鈣石 (暫譯)
47. Shattuckite 藍矽銅礦
48. Brucite 水鎂石
49. Villamaninite 黑硫銅鎳礦
50. Plumbogummite+Pyromorphite 水磷鋁鉛礦+氯磷鉛礦

51. Pyrite after Pyrrhotite 黃鐵礦偽形磁黃鐵礦
52. Adularia(valencianite) 冰長石
53. green Fluorite 螢石
54. Fluorite w/barite 螢石+重晶石
55. Tourmaline 電氣石
56. Stilbite 輝沸石
57. Barite and calcite 重晶石+方解石
58. Aegirine 霓石
59. Descloizite 釩鉛鋅礦
60. Quartz pseudomorph after anhydrite 石英偽形硬石膏
61. Chinga Meteorite Chinga 鐵隕石
62. Diopside 透輝石
63. Seymchan Meteorite (transitional) Seymchan 石鐵隕石
64. Celestine 天青石
65. Hemimorphite/quartz 異極礦/石英
66. Orthoclase with chlorite 正長石+綠泥石
67. Skutterudite 方砷鈷礦
68. Calcite 方解石
69. Fluorite 螢石
70. Biotite 黑雲母
71. Sericho Pallasite Sericho 石鐵隕石
72. Tourmaline 電氣石

四、參觀沙漠博物館

由於工作完成後還有一天時間，我們在 2/2 日前往土桑市近郊的沙漠博物館 (Desert Museum) 參觀 (圖二十一)。沙漠博物館建在索諾蘭沙漠 (Sonoran Desert) 之中，展示與環境融為一體。是一種生態博物館的概念，與一般建築物之內的博物館不同。這種形態的博物館選址必須在符合特定主題的地點，不是每個博物館都適用。索諾蘭沙漠博物館的主題即為展示索諾蘭沙漠的環境與生物，所以就建在索諾蘭沙漠中。由於地利之便，戶外就是現地植物園，種有各種沙漠植物，最多的當然是仙人掌 (圖二十二、二十五)，但也有很多其他的耐旱植物。



圖二十一：土桑市近郊的沙漠博物館入口。

園中也有室內或半室內展示和小型動物園，展示沙漠夜行動物、水獺、蜂鳥、山獅、郊狼等當地的動物 (圖二十三、二十六)。還有一間為亞歷桑納地質學的展示廳，展出亞歷桑納的礦物和化石。建築物錯落分散在園中，以戶外的步道相連，讓觀眾輪流在戶外和室內展示之間參觀，不致於感到單調。另外有一間劇場，定時有設計一些生動的解說活動 (圖二十四)。其他如書店、紀念品商店、餐廳等服務性設施，也相當完備。



圖二十二：園中到處是這種巨人柱仙人掌。



圖二十三：園中的蜂鳥館，很幸運拍攝到蜂鳥孵蛋的鏡頭。



圖二十四：工作人員介紹索諾蘭沙漠的動物，相片中是一隻豪豬(porcupine)。

整體而言，沙漠博物館佔地既廣，內容也非常豐富，雖然以植物為主，但也有動物、地質的展示。即使在那裡待一整天，也不會覺得無聊。我們在那裡待了大約五個小時，大約只看了一半的面積而已。



圖二十五：沙漠博物館中巨大的仙人掌，相片中為本館同仁陳君榮博士。



圖二十六：園中亦有小型動物園，此處為郊狼(coyote)。

。

五、心得與建議

- 一、土桑市礦物展仍然是世界規模最大的礦物市集。在這裡可以看到來自世界各地最新、最好的礦物標本，而且可以直接和賣方購買，不必經過中間商，也比較省錢。雖然比較累，但還是比在台灣透過礦物商人購買划算得多，值得繼續這個作法。
- 二、加州科學博物館研究人員組織團隊長期、持續研究菲律賓珊瑚礁這種作法值得國立自然科學博物館學習。本館也有完整的自然史研究編制，動物、植物、地質、人類學研究人員具備。可以組成團隊到同一地點，長期、持續研究當地自然史，累積一段時間必有成果。
- 三、科博館的礦物標本收藏雖然還不能和美國史密森博物館、英國自然史博物館（倫敦）等相比，但也累積了一千多件博物館品級的礦物，卻一直放在蒐藏庫，很少展出。這不能不說是科博館的一個缺憾，也是觀眾的損失。建議科博館應努力爭取教育部支持，設立礦物廳，讓公眾可以欣賞到礦物之美。