

出國報告（出國類別：考察）

執行地質古生物標本年度購藏計畫並 考察博物館古生物標本展示與維護管 理模式



服務機關：國立自然科學博物館

姓名職稱：張鈞翔 副研究員

鍾坤煒 約聘技術員

派赴國家：美國

出國期間：2012.01.26 ~ 2012.02.09

報告日期：2012.3.27

摘要

此行為執行地質古生物標本年度購藏計畫並考察博物館古生物標本展示與修理維護管理模式，先赴美國亞利桑納州土桑市參加「2012 年度土桑礦物、寶石及化石大展」，共購置 28 件古生物精品及化石，其中包括首度在化石會場出現的龍王鯨完整頭骨化石，巨大的更新世穴獅頭骨化石，以及罕見的白堊紀巨型魚化石等。這些新購藏之化石，深具生命演化事件之代表性意義，足具豐富的主題教育故事性，作為博物館展示與教育推廣之功能。另外，並前往洛杉磯自然史博物館，參觀古生物主題展示現場，並參訪古生物蒐藏庫，實地研習、考察古生物化石標本之修理修復方法，對於爾後相關業務之執行，助益甚大。

【關鍵詞】：土桑展示會、古生物化石、洛杉磯自然史博物館、化石修復

目 次

一、	前言	-----	3
二、	出差目的	-----	4
三、	出差行程	-----	5
四、	工作成果	-----	6
五、	博物館參觀考察紀要	-----	10
六、	結論與建議	-----	14

一、前言

美國亞利桑納州第二大城土桑市於每年一月下旬至二月中旬，會舉辦全世界規模最大的寶石、礦物暨化石展售會（Tucson Gem, Mineral and Fossil Showcase）。由於許多難得且精美的地質標本都集中於此，每年會吸引世界知名的自然史博物館從業人員、以及來自世界各地的礦物與化石蒐藏家前來參觀與購藏（圖一）。本館自開館以來，古生物標本的蒐藏一直是地質學組的重要業務之一，除了研究人員到各地採集、館外學者及業餘愛好者的捐贈外，參加土桑年度礦物化石展並購置重要化石標本，是增加本館古生物珍貴標本的一項重要管道。這些標本的累積，不僅在研究或推廣教育上扮演重要角色，更是本館作為相關大型特展的重要物件與標的。



圖一、化石展售現場與參觀人群

本館經由參加於美國亞利桑納州土桑市所舉辦之年度礦物化石展，購置重要的礦物化石標本，已經累積諸多重要珍貴的標本，廣泛的運用成為本館規劃辦理大型特展之重要物件與標的，例如 2006 年的「咬牙切齒」特展、2009 年的「水中蛟龍」特展與 2010 年的「大地瑰寶」特展，同時也建立了台灣首屈一指的地質標本蒐藏重鎮。為使本館在古生物蒐藏之質與量上持續保持國內博物館界領先之優勢，在館方強力的支持之下，本組研究人員更戮力以赴，積極進行化石購藏計畫，落實重要化石標本在生命演化史中，實證地、具體地活現在本館的展示廳堂中與觀眾分享知識之奧妙與樂趣。

此行另一重要行程，將前往洛杉磯自然史博物館（Natural History Museum, Los Angeles County），考察古生物標本展示與修理維護管理模式（圖二），以作為



圖二、與博物館從業人員討論化石修復

標本蒐藏管理工作之參考，並為未來特展之規劃吸取國外傑出博物館之經驗。

二、出差目的

美國亞歷桑那州土桑市的年度世界礦物及化石展示會，是全球規模最大之礦物化石交易場所，匯集全世界主要的、著名的化石商，種類繁多，價格低廉，更重要的是世界重要的自然史博物館人員多數參與此盛會，或者進行標本之蒐藏採購，或者進行標本訊息之交換，或者進行研究心得之討論，是屬本館人員在蒐藏與研究方面與國際交流接軌之絕佳機會（圖三）。更重要的是，能夠使本館研究人員在短時間內，充分掌握地質標本的特色，能夠有效率地完成購置精品標本之任務。

本館已經編列 101 年度古生物標本之購置經費，擬定由地質學組人員前往美國執行古生物標本之選購。選購目標將以地球生命史上重要演化例證之古生物類群與最具稀有性的化石為主，另亦將為籌備中之 2013 年「從龍到獸」特展與研議中之 2014 年「古象群展」特展選購精品級之展示標本（圖四）。



圖三、在會場巧遇知名日籍化石學者
長谷川善和教授



圖四、美洲乳齒象下顎

此外，由於在本館地質學組的工作業務中，化石標本的清修、維護、管理亦屬重要的一環，因此，此行另一重要行程，就是前往洛杉磯自然史博物館（Natural History Museum, Los Angeles County），考察古生物標本展示、化石的修理維護作業方式（圖

五)，以及蒐藏庫作業管理模式（圖六），以作為標本蒐藏管理工作之參考，並為未來特展之規劃吸取國外傑出博物館之經驗。



圖五、洛杉磯自然史博物館的化石清修工作



圖六、洛杉磯自然史博物館的古生物蒐藏庫

三、出差行程

本次行程共計 15 天，於 2012 年 1 月 26 日出發，至 2 月 9 日返國，詳細行程如下：

1 月 26 日

出發。桃園機場—東京成田機場轉機—德州達拉斯轉機，當晚 11 時抵達 Tucson。

1 月 27 日～2 月 1 日

化石挑選、購置評估，以及與化石展示商進行議價交易。

2 月 2 日～2 月 3 日

化石包裝、裝箱搬運，與辦理保險運輸回館等相關事宜。

2 月 4 日

離開土桑前往洛杉磯。

2 月 5 日～2 月 7 日

參訪考察洛杉磯自然史博物館。

2 月 8 日

從洛杉磯搭機返回台灣

2 月 9 日

抵達台灣



圖七、1 月 26 日抵達土桑已經是深夜

四、工作成果

當抵達會場，即開始積極地進行標本挑選的工作，由於會場分佈幅員遼闊，我們根據過往的經驗以及事先的動線規劃，逐一造訪以古生物化石為主要展示主題的會場，並詳細記錄標本的特色與標價，同時聽取廠商說明標本的來源、地點年代、特色等相關資訊（圖八）。



圖八、標本的選件工作

根據行前的規劃，我們採購的目標既為充實本館的館藏，以利研究工作與教育推廣任務，同時也兼顧展示呈現主軸之系列性與代表性，甚至完整性，一旦選定適當的標本，我們即向廠商表達採購的意願，並表達這是以博物館展示教育為目的，且為非營利用途之購置，與廠商進行議價（圖九）。多數化石供應商皆樂意於以最優惠的價格，售予國家級的博物館做為教育之用途，因此，議價的過程，尚屬順利。



圖九、與廠商進行議價事宜

完成購置之標本隨即悉心完善的包裝（圖十），以確保在長途的海運過程中安全穩固。至於大型的標本，無法自行包裝與運輸，則委託化石供應商進行專業包裝與裝箱，並運往事先聯繫安排的當地運輸包裝公司之倉儲（圖十一），進行運送物件整併，詳列清單尺寸，為報關作業做準備。



圖十、標本包裝與搬運



圖十一、委託當地運輸公司進行報關與運送

本年度在土桑化石展售會場購置之化石名單如下：

序號	類別	名稱	年代	地點
1	哺乳類	穴獅頭骨	更新世	歐洲大陸
2	爬行	圓齒滄龍下顎	白堊紀	摩洛哥
3	哺乳類	北美浣熊右下顎	更新世	北美佛羅里達
4	哺乳類	北美負鼠左下顎（含犬齒）	更新世	北美佛羅里達
5	哺乳類	北美負鼠右下顎	更新世	北美佛羅里達
6	哺乳類	北美負鼠上下顎	更新世	北美佛羅里達
7	哺乳類	美洲獾豬右下顎	更新世	北美佛羅里達
8	哺乳類	條紋臭鼬上下顎	更新世	北美佛羅里達
9	哺乳類	美洲乳齒象下顎	更新世	北美佛羅里達
10	哺乳類	猛獁象病態白齒	更新世	北美佛羅里達
11	魚類	泥盆紀粒骨魚	泥盆紀	蘇格蘭
12	魚類	巨化石魚	白堊紀	美國肯薩斯
13	哺乳類	龍王鯨頭骨	始新世	摩洛哥
14	哺乳類	束柱獸白齒	中新世	美國加州
15	無脊椎	瘤頭帕海膽	侏羅紀	西班牙
16	哺乳類	美洲棉鼠左下顎	更新世	北美佛羅里達

17	哺乳類	灰狐左上顎	更新世	北美佛羅里達
18	哺乳類	佛州中新鹿右下白齒	更新世	北美佛羅里達
19	哺乳類	佛州中新鹿上白齒	更新世	北美佛羅里達
20	哺乳類	美洲黑熊左下白齒	更新世	北美佛羅里達
21	哺乳類	平頭豬下白齒	更新世	北美佛羅里達
22	哺乳類	東南囊鼠左下顎	更新世	北美佛羅里達
23	哺乳類	新海象右下顎	中新世	美國加州
24	哺乳類	佛州獾下顎與上白齒	更新世	北美佛羅里達
25	哺乳類	維州白尾鹿上下顎	更新世	北美佛羅里達
26	哺乳類	佛州棉尾兔右下顎	更新世	北美佛羅里達
27	無脊椎	古蝦埋藏	侏羅紀	法國
28	無脊椎	古蝦個體	侏羅紀	法國

其中產自北非摩洛哥之龍王鯨頭骨（圖十二），堪稱是此次購置之焦點標本物件，該標本年代為始新世（距今約 5000 萬年前），標本的結構充分呈現鯨的演化史中，陸生哺乳動物重返海洋，在頭骨鼻孔位置像頭頂眼眶中央移動，口腔中的牙齒同時保存兼具陸相、海相哺乳動物之異型齒與同型齒。從該件標本上，即翔實記錄與保留重大演化事件之證據。



圖十二、龍王鯨頭骨

在這批購置標本中，體型最為龐大的為來自美國肯薩斯的巨型魚（圖十三），該魚全長約 3 公尺，生存於白堊紀（距今約 7000 萬年前），從該標本龐大的身軀，以及銳利發達的牙齒，可以推測巨型魚很可能為恐龍時代海洋環境中的優勢物種，該標本極富展示視覺的焦點，亦是教育推廣活動的好材料。



圖十三、巨型魚頭骨與脊椎骨



圖十四、粒骨魚標本

其餘購置之標本，每件皆具有各門類特徵之演化教育之意義，例如粒骨魚（圖十四）來自於蘇格蘭泥盆紀地層（距今約 4 億年前），屬於比鯊魚更古老的軟骨魚綱之盾皮魚類。這種古老的魚類身上的鱗片尚未發展出來，而是以堅硬的皮盾做為身體的保護，該標本得以讓我們一窺群魚演化歷程中，祖先型的堅硬外形特徵。

而同屬棲息在海洋環境的圓齒滄龍（圖十五），則是牙齒型態最為特異。滄龍為中生代之海洋霸主，牙齒銳利又粗壯，顯然是海洋中可怕的殺手。而圓齒滄龍同屬滄龍類群成員之一，但是牙齒卻不見尖銳，而呈圓柱狀與蕈狀。圓齒滄龍並不具備一般滄龍尖銳駭人的牙齒，具有凶猛的攻擊利器，圓柱蕈狀的牙齒是以何種海洋生物為食？實在饒富生趣。



圖十五、圓齒滄龍的下顎與牙齒

五、博物館參觀考察紀要與心得 一洛杉磯自然史博物館

當完成於土桑的標本購置任務後，隨即轉往洛杉磯，參訪洛杉磯自然史博物館。洛杉磯自然史博物館（Natural History Museum of Los Angeles County）已經具有百年的歷史（圖十六），是美國西部最大的自然史博物館。由於歷史悠久，展示陳列的方式已老舊，恐龍廳、哺乳動物廳於十年前開始重新規劃展示，去年如浴火重生般的重新開張（圖十七），再次吸引了古生物學家的目光與讚賞。



圖十六、洛杉磯自然史博物館



圖十七、博物館恐龍骨架展示

重新開幕的恐龍廳與哺乳動物廳，在既有的標本物件之下，空間規劃與平面設計全面更新，以原有傳統建築樓層挑高的特色，創造新的樓層，既可擴大展示面積，也使得觀眾能從更高眺、更通透的視野，飽覽動物與化石骨架的多方位角度與不同的面貌（圖十八）。



圖十八、博物館樓層再創與視野高眺

在平面設計方面，則是採用大量的巨型古生物復原圖幅作為背景，輔以簡潔清晰的文字，在圖幅的前方，以實體埋藏原件化石作為主展品，並以復原完整骨架懸掛上方，表達出化石的發掘、骨骼的裝架、古生態環境復原一系列的呈現，讓觀眾充分體會科學之真、藝術之美（圖十九）。



圖十九、平面設計與標本結合的呈現方式

在任職於洛杉磯自然史博物館古生物部門華裔美籍的研究員王曉鳴博士的帶領下，我們參訪了該館之古生物蒐藏庫與化石工作室。洛杉磯自然史博物館蒐藏了數萬件古生物化石標本，主要蒐藏是以北美地區新生代哺乳動物化石為主，化石來自加州地區與墨西哥一帶更新世地層，其中包括著名的哥倫比猛獁象（圖二十）。



圖二十、王曉鳴博士介紹猛犸象下顎白齒化石

除了大型的象類化石之外，尚蒐藏了完整的各類北美哺乳動物化石，雖然這些化石的採集蒐藏與分類整理已經具有 30 年以上的歷史，蒐藏庫的整理與排列依然有條不紊，從櫥櫃的羅列整理與個別抽屜的排放，充分展現出生物分類的專業與標本管理人員的悉心與耐心（圖二十一）。由於標本整理與管理條理清晰，王曉鳴博士能夠很有效率地為我們介紹北美各種代表性的哺乳動物化石，細數過去研究的歷史與未來研究的展望，王曉鳴博士更期許洛杉磯博物館與我們國立自然史博物館，未來能夠針對北美與東亞哺乳動物群進行系統分類分析與比對，為未來的國際性學術合作研究，奠定良好的發展契機。



圖二十一、井然有序的蒐藏庫管理

除了蒐藏庫參訪之外，我們進入了古生物化石研究的重要區域—化石清修工作室與實驗室參觀。在這裡多項研究工作正如火如荼在進行中，工作人員正在進行化石的清理、修復，以及破碎部位的黏接與復原，同時進行複製標本模具的鑄做。我們親自目睹工作人員的示範，將一具豬頭骨化石逐步進行清修，完成特徵清晰的結構，隨後進行複製品製作（圖二十二），體型較小或是特徵較為細緻的標本，則是放置在隔離的小工作槽櫃內，進行金鋼砂噴砂清修（圖二十三），使得標本細緻的特徵完整呈現出來。而古生物學家之後的工作就是將這些修復完成的標本，進行特徵描述與分類鑑定，並展開研究論文撰寫與成果發表工作，顯然，在一系列的化石研究工作中，技術人員在實驗室的工作，亦是不可或缺的重要環節。



圖二十二、標本的清修與複製品製作



圖二十三、標本細緻部位的清修處理

經由王曉鳴博士的介紹說明，我們才得知這些專業的工作人員，竟然多數是不支薪的義務志工，憑藉著對化石的熱愛，不計酬勞的參與研究工作，長期的投入與經驗的累積，這些工作人員已經成為古生物學家工作的好朋友，同時也是古生物學家在研究工作非常仰賴的好伙伴。這種結合熱心的志工投入參與研究工作，值得我們效法與推廣。

六、結論與建議

1. 能夠參與全世界最大的化石展售會場，有絕佳的機會為國家級的博物館購置重要的化石標本。古生物化石標本記錄了在地球漫長的演化歷程的重要證據，並且橫亙時空，跨越地理，能夠在這麼短的時間，來自世界各地精品級化石標本匯集於此，為標本的選購，提供了在價格上與品質上的最佳選擇。我們期待能夠有持續的標本購置經費的編列，為博物館持續購藏世界級精品化石標本。

2. 世界各地國家級博物館皆持續在進步中，在展示教育方面不斷地激發創意推陳出新；在蒐藏研究方面，不斷地累積標本、傳承經驗與技術與創新研究成果；在結合社會資源方面，更全面擴大博物館的影響層面，引進業餘志工的人力，豐富博物館的工作活力。做為博物館的從業人員，更當藉由國外傑出博物館參訪的經驗，擴大視野，增進專業能力，為博物館新的創新研究發展工作，投入新心力。