

靜電

中華民國 76 年 4 月 10 日創刊
發行者：國立自然科學博物館
科學教育組志工委
地 址：臺中市北區館前路 1 號
電 話：04-23226940
編 輯：張英彥 廖淑芬
林美惠 賴姬燕

2026 年 10 月

本期摘要

- ◇ 足下綠能寶藏～地熱
/展館服務 王森民
- ◇ 大地瑰寶教育訓練-地質
寶藏 (下)
/自然學友之家 劉瑞芬
- ◇ 10 月大代誌
/志工委
- ◇ 在博物館擔任導覽志工
的美好旅程
/展場導覽 洪素愛
- ◇ 科博館出版品心得分享
/展館服務 林豐義

足下綠能寶藏～地熱

文/展館服務 王森民



臺灣位於歐亞板塊與菲律賓海板塊交界，強烈板塊擠壓或碰撞，地殼變形與熱流活動，讓不同區域因構造條件和熱源不同，形成多樣的地質環境，孕育出豐富多元的地熱資源。每當環境受到擾動，地表溫泉流動與噴氣現象，總是引發大眾好奇和關注。屏東萬丹泥活山噴發火焰與泥漿、北投地熱谷終年冒著白煙、宜蘭大同鄉清水地熱公園煮溫泉蛋和溫泉泡腳、龜山島海底火山奇景，這些獨特又壯闊的自然地質景觀，不僅是媒體爭相報導的熱點，更成為民眾觀光旅遊朝聖的景點。

6 月 4 日本館、中央研究院與經濟部地質調查及礦業管理中心在第二特展室聯合推出《和熱共榮：人、環境與地熱的永續對話》特展。開幕式也首播中研院耗時數年拍攝的地熱鑽探紀錄片《探熱記》預告，分享科研和工程團隊鑽井的歷程與甘苦，並邀請屏東縣牡丹國小「古謠合唱團」演唱多首排灣族古謠及紐西蘭毛利族歌曲，以歌聲串聯地熱文化與土地記憶，用跨越海洋與族群的嗓音為這場足下綠能寶藏的探索之旅注入最溫暖的土地祝福。黃文山館長在開幕記者會提到，特展呈現地熱從科學研究、能源開發及生活與產業的多重面向，科博館做為科學教育基地與公眾溝通平台，希望提供多元視角與思考方式，除揭開地熱神秘面紗，也思索如何將地熱應用在生活與產業中，成為臺灣邁向永續未來的一部分。中研院廖俊智院長致詞指出，臺灣蘊藏豐富的地熱資源，是臺灣可自產的穩定「基載綠電」，中研

院藉由地球科學與地質調查的研究專長，攜手各界專家、民間企業與政府力量，串聯地質科學、探勘鑽井及開發技術，推動深層地熱發展。經濟部地礦中心徐宏銘主任則表示，地熱開發仰賴長期地質調查與風險評估，近年來持續建置地熱探勘資訊平台，公開地下探勘成果，提升資訊透明度，協助產官學研各界掌握地熱資源發展潛力。

展場規劃「暖心記憶」、「熱土探秘」、「足下寶藏」、「暖地共生」、「永續同行」五大區域，入口處「暖心記憶」利用互動投影述說世界各地地熱神話與傳說，透過故事引領觀眾看見科學未發達前，人類面對火山、地熱等自然現象如何將恐懼、敬畏與感謝轉化為與自然和諧相處的智慧；「熱土探秘」呈現壯觀地熱造景，火山噴發岩漿往下奔流的投影視覺震撼，解析地熱的生成、儲集、循環，以及透過探勘、鑽井、工程技術，把地熱轉化為能源的過程。「足下寶藏」聚焦臺灣發展地熱的潛力與努力，回顧臺灣從日治時期至今調查累積厚實基礎，逐步邁向深層地熱探勘的研究，展區中央地熱井與地層意象裝置搭配鑽井鑽頭、地下岩層顯微照片，觀眾可直接感受看不見的地下世界模樣，進而了解科學對地熱開發的重要性。

「暖地共生」則以國內、外案例說明地熱多元性發展，除發電功能還能應用在溫室農業、畜產與乳品加工、咖啡酒類製作、溫泉觀光等面向，同時也探討開發地熱與土地權利、法律經濟、環境與風險等相關議題。反思推動地熱生活過程，如何在能源發展、環境保護和地方文化間取得平衡。

「永續同行」是趣味互動展示，臺灣地圖上標示台東富岡、高雄興達、南投明潭、桃園觀音、宜蘭清水和臺北大屯山等地標，並在骰子各面註明海洋能、地熱、生質能、水力、火力、風力和太陽能等名稱，轉動骰子放在地標感應，就會出現發展那種能源可行或不可行的答案，引導觀眾思考不同能源因地制宜的可能性，為臺灣尋找更具韌性能源解方。此外，展場內自動感應火山爆發，岩漿竄流、溫泉水噴發，模擬泥火山泥漿冒泡溢出和順時針旋轉轉盤的地熱體驗互動裝置等，讓參與體驗的小朋友驚叫與笑聲不斷，達到寓教於樂的效果。

臺灣能源不足極度仰賴進口，政府為推動能源轉型積極提升再生能源佔比，地底深處的地熱亦為選項之一。目前全臺已運轉約 6 座地熱電廠，更盤點出十大潛能區，但由於地熱能轉化為穩定低碳電力，也可以應用於溫泉、觀光、農牧、養殖業、工藝製作與其他產業，所以地熱不只是一種能源選項，而是一種和土地共生的生活選擇；因此，要打造永續的地熱未來，從土地使用、環境保護、資源風險，到探勘成本、開發效益、法規配套、地方參與和決策制度等，都需要審慎規劃與充分討論，取得不同價值與期望間的平衡。唯有如此，永續共好的地熱未來才能成為社會共同參與和承擔的選擇。

大地瑰寶教育訓練-地質寶藏(下)

文/自然學友之家 劉瑞芬

第二堂課何恭算博士以【大地瑰寶-展示精華篇】為題分享。目前礦物已命名大約 5700 餘種，科博館為自然史博物館，要有所本，故展示物件非常重要，實物才能讓大眾瞭解。羅馬不是一天造成的，籌備過程從蒐集與採集國內外礦物標本（從台灣到離島，甚至到大陸與國外等礦區）、參訪國外大型礦物展示、規劃礦物主題展（大地瑰寶、矽裡乾坤、玉言故事等特展），到籌畫大地瑰寶常設展；整個展區的特色為展區物件多樣性（累積來自世界近 80 個國家的多年蒐藏，展出近 1800 件標本）、展區空間獨特性（平面與立體交織的參觀動線）、展場設計新穎性（以 8 大主題貫穿展區，配合主題以標本、多媒體、造景等方式打造專屬亮點）。何博士將礦物的取得做詳細介紹，執行研究計畫的採集過程中，爬山涉水、披荊斬棘的心路歷程；蒐藏家捐贈畢生蒐藏（王駿嶽先生捐贈 900 餘件礦物標本、潘方人先生捐贈原本置放於大鵬灣的 72 件大型鐘乳石，還有多位蒐藏家樂於分享、默默付出並無私奉獻的實際行動），也透過學術界與民間友人捐贈化石及礦物；館內八成以上地質標本是在國外購買（18 次國外採購計畫，何博士參與 12 次）還要遵循法規、挑選礦物時需注意貨源狀況及館內經費預算與需求、瞭解購買管道及行情、到礦區體力與耐力的考驗、考量搬運時標本的保護及包裝方式、購買大型標本遇到的各種挑戰與如何克服等諸多細節，真的令人感動及佩服策展團隊成員付出的勞力與心力。



何博士以話家常方式分享展示精華與亮點。礦物演化亮點展示碳質球粒隕石（最接近原始太陽系的組成物質）、石鐵隕石（展場為橄欖鐵隕）、鐵隕石（形成行星的核心）、月岩（阿姆斯壯登月帶回地球）、帶狀鐵岩（古老的沉積岩，置於展場入口重達 1598 公斤的巨幅帶狀鐵礦）；礦物無所不在亮點岩礦物-橄欖岩（來自地函）、錳核（台灣海洋研究船九連號在菲律賓撈獲，工業重要原料與合金材料）、南洋杉形矽化木（木頭變石頭）；晶體對稱之美的六大晶矽（等軸晶系-方鉛礦、六方晶系-方解石、正方晶系-氟魚眼石、斜方晶系-硫磺、單斜晶系-透石膏、三斜晶系-微斜長

石)、雙晶(燕尾雙晶石膏、日本律雙晶石英、鐵十字雙晶黃鐵礦、十字形雙晶十字石)、顯晶質集合體(鐵明礬、硬石膏、藍銅礦)、隱晶質與膠態集合體(石鐘乳、孔雀石、菱錳礦、瑪瑙)、重晶石多形體、水晶、石英多形體-教堂水晶與權杖水晶;晶體色澤之美的方解石(化學成分與內含礦物不同有各種顏色呈現)、可見晶體內含物的水晶,亮點展示星彩、貓眼、雙彩、變彩、螢光與磷光等現象的礦物與寶石、在紫外線下會發光的螢光礦物;台灣寶藏展示來自北投石(含鉛的重晶石)、金瓜石礦區的重晶石及自然晶與明礬石、台灣閃玉等珍貴礦物;世界礦區呈現高達三公尺的巨大鐘乳石林、來自巴西南部礦區的心型紫水晶洞、印度沸石類礦物、晶洞大觀等;礦物世界展示含石英的自然金、琥珀金、磷酸鹽與鉻酸鹽礦物;礦物與生活展示大量運用於民生器具與工業用途的銅礦、稀土礦物、寶石礦物-鑽石與綠柱石等,礦物與生活息息相關,應用於科學探索、生活所需、創意設計、藝術美學,進而怡情養性。礦物具有的深奧科學,展示精華以及與人類文明的深刻連結,何博士如數家珍娓娓道來,由於內容實在太豐富,恨不得多些腦容量將所聽所聞存進我的腦袋中。

此次教育訓練內容充實且實用,增進我對礦物與地質知識的理解,且對展區與展品內容有了更清楚的認識,也學到在眾多展品中如何有系統性與脈絡來觀展,這不僅是知識的學習,還能提升專業知能,更是開闊視野的成長旅程;感謝兩位策展人將豐富經驗與專業知識不吝分享,引領志工認識大地瑰寶的策展精神與核心理念,更瞭解地質寶藏的價值性;課程不僅是理論的傳遞,講者透過實務經驗分享,讓我獲得啟發,思考如何將所學落實於生活中;經由此次課程,也讓我深刻感受到大自然所蘊藏的能量,以及人與土地之間密不可分的關係,希望從各種角度認識地球資源的珍貴,並培養對自然環境的尊重與保護,讓我重新思考「尊重自然、珍惜資源、永續共好」的重要與意義,看見自然之美與感受地球之愛,最終希望能為環境永續發展盡心力。。

10 月大代誌

1. 第四次志工幹部會議 10/16 (五)上午於第二科學教室舉行。
2. 年度新進志工職前講習, 10/24 (六)藍廳、紅廳、科二教室舉辦。
3. 115 年度全隊聯誼, 10/29、30、31、11/1, 分四梯次舉辦。

A Meaningful Journey as a Volunteer Guide at the Museum 在博物館擔任導覽志工的美好旅程

文/展場導覽 洪素愛

I have been serving as a volunteer guide at the National Museum of Natural Science for 26 years this year.

今年是我在國立自然科學博物館擔任導覽志工的第 26 年。

My connection with the museum began when my children were young. We spent many weekends there, joining a variety of activities organized by the museum, including indoor guided programs and outdoor events such as visits to the Kenting coastline and nighttime stargazing. My children truly enjoyed these experiences.



我與科博館的緣分，始於孩子們年幼的時候。我們度過了許多假日在那裡，參與館方舉辦的各種活動，包括館內導覽以及戶外活動，例如墾丁海岸之旅與夜間觀星。孩子們都非常喜歡這些體驗。

When my youngest son was in his final year of high school, the museum expanded its volunteer guide program, and I joined this big family. Since then, I have been on duty every Thursday morning for the past 26 years.



當小兒子高三那年，科博館擴大導覽志工編制，我加入了這個大家庭。從那時起，26 年來的每個星期四上午，我都固定投入導覽服務。

The museum offers a wide range of exhibitions covering life sciences, anthropology, geology, and earth environmental sciences. It also regularly invites scholars and experts to gain deeper knowledge and broader perspectives.

館內展示的內容涵蓋生命科學、人類學、地質學與地球環境科學。並且經常邀請學者專家舉辦講座，讓觀眾能夠獲得更深入且多元的知識與視野。

The museum provides regular training for volunteers in different exhibition areas. After the training, we practice on-site, become familiar with the content, and learn from one another. Only after this process are we ready to guide visitors.

館方會定期安排各展區的教育訓練，之後我們在現場熟悉並練習展示內容，透過彼此觀摩與學習，完成準備後才能正式上場解說。

Most visitors are students, so accuracy is always our top priority. As guides, we communicate directly with visitors and introduce the exhibitions face-to-face.

由於觀眾多為學生，導覽內容以正確性為最優先。身為導覽志工，我們直接與觀眾面對面，介紹展示內容。

The greatest joy of guiding comes from sharing and interacting with the audience. Seeing their attentive expressions, their smiles, their enthusiastic responses, and even their applause makes all the preparation worthwhile.



導覽最大的樂趣在於分享與交流。看到觀眾專注的眼神、互動的笑容、熱烈的回應，甚至是掌聲，都讓所有的準備變得非常值得。

Even after 26 years, my passion for guiding remains the same as when I first started. I treat every tour as if it were my very first time sharing, with the same enthusiasm and dedication.

即使經過 26 年，我對導覽的熱情依然如初。每一次導覽，我都當作第一次分享，用同樣的熱忱與投入去面對。

115 年度志工全隊聯誼行前注意事項

1. 各梯次集合時間為 07:15 - 07:30，07:30 準時出發，逾時不候；當天請自備早餐。
2. 北門拉拉車活動費用每人 100 元，屬自費項目。
3. 午餐安排於台南市將軍區九叔公餐廳。

科博館出版品心得分享

文/展館服務 林豐義

「知識的源泉-閱讀」與授業師；約 25 年前有 10 年的時間，辦有科博館的「家庭恐龍卡」，最持之以恆的當屬每農曆年初二一早習慣帶兒女(小學)到科博館參觀，然後再回外婆家用餐。購買閱讀《大洋洲的物件與文化》，是為了融入志工輪值「大洋洲」的自我充實或關於觀眾可能的 Q&A 能發揮。擔任志工後有次在農曆春節輪值「大洋洲」展區，碰巧偶遇一位斯文可敬的學界人士對著我點頭，瞬間感覺輪廓總體有點像創館院長漢寶德先生，我向這長者詢問，他對著我客氣的回覆表示他不是漢館長，但確實擔任過館長，更表示「有感志工對科博館的協助與貢獻，他會在回台中時撥空回到科博館各展廳走走探視志工。」

林宗賢館長在《大洋洲的物件與文化》發行的序言提到：「文化遺產乃指某一族群在知識與態度方面有形及無形的綜合性表現，有形方面包括在環境、科學、技術及藝術等方面的實體；無形方面，為該群族對世界、團體與個人認知及觀感等概念與價值的系統。它是一連串創造與改造的過程。……文中感謝劉其偉先生的採集品與家人的捐贈。我值勤該區時，見專注參觀的人員，喜歡闡述我所知道與閱讀劉其偉先生大作的局部分享，最讓我再三提出與參觀的青年學生分享的是國美館(美術館)一幅劉其偉先生的畫作主題名曰：《不講禮貌最快樂》。我經畫作藉此告訴後生「不講禮貌最快樂」，並說明不是不禮貌的行為，而是人生求知欲的途程，不拘小節、不受限，能有更寬廣的想像空間，而每一個人的知識或思考將更通達無礙，或成大器。正是一種「格物致知」的真實寫照。國美館曾把劉先生的該作品製作成筆記本的封面販售。



國美館發行的筆記本封面，劉其偉畫作《不講禮貌最快樂》

《花的前世今生》：宗教觀點；在佛教視角下，花的「前世今生」常被比喻為人生，榮枯有序，雖有凋謝，但生命本體永恆……。我發現閱讀有關花的書籍或期刊；大概有植花、頌花、插花、品花，甚至仿製花…，生活中若少了花，所有的文化或將大大失色，愛情的詠唱啞然、服飾黯然、飲食寂然、花的美色尤在由自然……。很少人不愛花，也有花朵殘留在記憶中的色

貌與芬芳。但是，花是什麼？花從哪裡來？…我記憶印象最深刻的過年與婚喜、節慶、祭祀的花種以外，當屬童年中元節拜拜鄉村一些垂手可摘的花朵，最普遍與最實惠的譬如雞冠花、美人(蓮)蕉、圓仔花、指甲花、日日春、朱槿(含一種裂瓣朱槿(小時候我們台語稱「玲瓏花」、「疔仔花」)，在海線農田會種植於東西向的田埂上當防風林。這是年紀稍長的個人，關於花的一段最美麗的回憶！



裂瓣朱槿/海線
農田還能看到當
防風林

花是怎麼產生？起源從哪裡來？似乎是被一般人所忽略的，詩人、哲學家、科學家賞花的眼光、心情、感受、體驗、理解、詮釋的角度不同，個人覺得可以讓我們在獨處或夜深人靜時來思索。目前人類享用著多采多姿形形色色的花花世界，從花的今生，是否就能歸納周而復始的定律、窺探出花的前世？譬如種子的奧秘、造型的歸類、乃至於《種子的信仰》(也是一本書，美國著名自然主義作家亨利·大衛·梭羅(Henry David Thoreau)晚年的自然生態研究遺作)。「一花一世界」不該只是口頭禪，是可以用來談人生、思考自己存在的價值；雖有難度，但值得往前！

《城市綠意》出版於94年3月是介紹植物園的書。提到前館長李家維教授，愛花惜花的蒔花高手，是將豔紅鹿子百合定為科博館館花的推手，豔紅鹿子百合為本土稀有原生植物，在險峻棲地上，綻放出世界級顏容的絕世名花，也象徵科博館立足臺灣，不畏艱辛，放眼世界的精神與決心。(這裡無法下載圖照分享請上網查閱)該書的編者廖仁滄先生在編者序提到借用名人陳之藩：「得之於人者太多，出之於己者太少，要感謝的人太多了，還是感謝天吧！」志工值勤的同時思考著如何能給觀眾獲得更多的意趣、科普、人文知識並再度光臨，這或許是志工更有意義的一件事！

第7屆臺灣科學節(11/7-15)：科學共享，永續啟航

- 亮點活動
1. 大科學(11/7、8)，今年將以古典力學與生活化學打造高互動的感官盛宴。
 2. XR 奇幻探索(11/8、14、15)，透過XR虛實融合展演空間，打造融合科學、藝術與科技的新型態科學展演。
 3. 原住民族生態知識科學劇—生態平衡的未來(11/7、8、14、15)，本劇結合掌中偶、皮影偶、杖頭偶、懸絲偶等，演譯千百年來原住民族在臺灣的食農以及建築智慧。