



p2 圓網蜘蛛面對風干擾的可塑性

p3 寮國龍坡邦植物資源與保育計畫尋訪PM2.5

p4 談茶療與茶氣

p5 永別了，機會號！

p6 博物館與遊樂園——從港澳博物館看未來

p7 二十年前的那個地震(一)
生命科學研究從「家」開始

國立自然科學博物館，除了臺中市北區的本館館區外，尚包括位在霧峰區的「921地震教育園區」、南投縣鹿谷鄉的「鳳凰谷鳥園生態園區」及竹山鎮的「車籠埔斷層保存園區」。各區除了生動有趣的常設展及特展之外，尚包括世界級的現地保存遺址、戶外的現生動植物活體展示及大自然景觀，呈現出豐富、多元的博物館面貌，歡迎您的光臨！

豬事大吉特展

文·圖—楊中信

本館在2019年己亥豬年推出「豬事大吉特展」來介紹民眾耳熟能詳的生肖豬。這個特展以大紅色的剪紙風格來營造展區年節的喜氣氛圍，並從文化、生活與科學等面向來介紹豬。在「豬的故事」展項中說出了豬八戒、三隻小豬、夏綠蒂的網等故事；在「文化豬事」展項中介紹了賽神豬、曾子殺豬跟小豬賽跑等文化知識；而在「豬事奇聞」展項中展出了最長壽、最重、最小豬種的世界之最紀錄。另外，在「豬的用途」展項則介紹了從豬衍生出在人們生活中的185種用途中幾項特別讓人意想不到的應用。展區最為有趣的展項是一隻身長6公尺左右的大紅剪紙母豬，在此展項中展出了母豬與小豬的叫聲、豬胚胎的發育、對豬的誤解知識及會讓民眾遇水則發的福豬噴汁等展示內容。



6公尺長的大紅剪紙福豬

特展也從甲骨文中如豎立豬形的側身像豕(豕)字文字部件說起，及其衍生出的相關漢字：在豕(逐虫又)與豕(豕去又弓、)字中，看到的是古人追著豬跑與被箭射中的豬，反映出古代有狩獵野豬的活動。在豕(豕)字中所呈現的是野豬被馴化成家豬而被畜養在屋下的場景。而從豕(豕)字中顯示古人照護其所畜養懷

孕母豬的情境。與時事相關的口蹄疫、非洲豬瘟等豬病議題，也是另一重要展項，在展項中介紹這些豬病的科學與防疫知識。

這個在豬年所展出的寓教於樂特展，知識貫穿古今，歡迎對豬的文化、生活與科學有興趣的民眾，即日起至6月9日的展期間到館參觀體驗。

王者之音—曾侯乙編鐘複製精品常設特展 3月開幕

文·圖—陳叔倬

「王者之音」有雙重意義。第一重是此展品—曾侯乙編鐘是古代王者的禮樂器物；第二重是此展品是東方樂器之王。曾侯乙編鐘是西元前433年曾侯乙墓埋藏的文物，其上有銘文「曾侯乙作持」（曾國-侯爵-乙-持有），故命名為曾侯乙編鐘。曾侯乙是戰國早期周王分封曾國（近今湖北隨州）的王室後裔，姓姬名乙。1978年整座編鐘於墓葬挖掘時原樣出土，鐘架呈L字型掛有編鐘65件，最長面7.5公尺，最大鐘高152公分重204公斤，最小鐘高20公分重2.4公斤，為東方最大樂器。除鑄造精美外，更是音樂發展的極高成就。鐘體呈合瓦形，於正面或側面敲擊可發出間隔約3度的兩個樂音。整組編鐘音域橫跨5個半8度，中心音域內12半音齊備。

2015年本館於展出「鼎立三十」特展時，曾向國立傳統藝術中心商借此套編鐘參展，該中心所屬的臺灣國樂團亦蒞臨演出為此編鐘譜寫的樂曲數場，受到觀眾的熱烈迴響與好評。為了讓國人能夠更認識此重要文物，特別再向該中心借入並常態展出5年，以饗國人。展示希望除了物之外，還能有音，故展場搭配有之前演出的影音播放。此文物極為珍貴，不得輕易碰觸，但為了讓觀眾能親身體驗曾侯乙編鐘敲擊，特向湖北省博物館購入虛擬實境(VR)軟硬體，於假日供觀眾體驗。假日並安排小編鐘科教活動，讓孩童有機會敲擊縮小版的仿製件。3月5日早上10點半此展將舉行開幕記者會，臺灣國樂團亦將現場演奏，歡迎大家



圖1 曾侯乙編鐘複製精品(國立傳統藝術中心典藏)



圖2「王者之音」是一個結合物與音的常設特展

把握這個機會，來館聆聽難得的王者之音(須購展示場門票)。

p2 圓網蜘蛛面對風干擾的可塑性

文·圖—廖鎮磐

風干擾對蜘蛛的負面影響

大多數的捕食者往往依賴身體的某些具有攻擊性的器官及迅捷的移動能力作為捕食的利器，但有些捕食者則利用自製的陷阱制服獵物，其中以結網蜘蛛最為引人注目。早在2億年前的侏羅紀早期，蜘蛛已演化出在空中結網的行為而成為飛行性昆蟲最主要的無脊椎捕食者。

最常見的蜘蛛網類型是典型圓網(圖1)，最常見者為鬼蛛科(Araneidae)蜘蛛所建構。典型圓網中主要由2種絲構成，分別是通過網中心且呈輻射狀的「縱絲」，以及一圈一圈螺旋狀且具有黏性的「橫絲」所組成。縱絲的機械性質偏向高硬度與高強度，其主要的功能為維持網的張力並吸收獵物衝擊的動能而轉化為熱能；橫絲的功能則是利用附著於橫絲上密密麻麻的微小黏珠達成黏性，將獵物糾纏於網上，具有低強度但高延展度之機械性質。

在空中的蜘蛛網必須面對風可能把蜘蛛網吹破的嚴重挑戰。網被風破壞後，蜘蛛花費在分泌蜘蛛絲蛋白與織網行為的昂貴能量成本是嚴重的損失。除了對網結構的破壞，風干擾亦對蜘蛛的捕食有負面影響，包括了干擾獵物上網後傳遞訊號的失真與網結構的不穩定造成蜘蛛需花費更長的延遲時間來處理獵物，同時也增加了獵物從網上逃脫的機會。

風干擾對網上的黏絲同樣有負面影響。在風干擾過後，相鄰的黏絲容易因網受風飄動而相互黏著，造成網目空隙增加而降低捕食功能(圖2)。黏絲上的黏珠具有高比例的水份以達成黏性，而風流動容易使黏珠脫水而大幅降低黏性。綜合以上風干擾對蜘蛛生存造成的負面影響，推論結網蜘蛛對於風干擾勢必存在特定的演化適應或行為可塑性。

結網與吐絲上的可塑性

以流體力學而言，降低風干擾最有效的途徑是降低風阻。在固定其他條件下，風阻與截風面積成反比。在野外及實驗室操作型多項研究指出，當固定風向長時間出現在生存環境的情況下，結網蜘蛛傾向將網的延展方向與風向平行，或在風干擾情況下，傾向增加網上的孔洞大小以減少網捕食的涵蓋面積，以有效降低截風面積。蜘蛛將圓網的外圍築成接近圓形而非捕食效率較高的橢圓形，亦可提高網對風干擾的抵抗性質。蜘蛛也傾向在風干擾環境下，更頻繁地修補破損的蜘蛛網以延長網的使用壽命。

除了調整網的幾何性質與方向，調整網及絲的機械性質亦可以降低網受風損壞的機會。結網蜘蛛在面對風干擾後傾向增加圓網張力，可降低網受風飄動的震動幅度。圓網張力主要於縱絲在輻射方向的拉伸所貢獻，但蜘蛛可能並非藉由增加網上縱絲的數量以增加整體的網張力，且在實驗室的風干擾實驗中顯示：蜘蛛在有無接受風干擾後大壺狀腺絲之胺基酸組成並未呈現明顯變化。這些結果暗示，蜘蛛在經歷風干擾後，其大壺狀腺絲的機械性質具有可塑性，且這樣的可塑性應不是絲基因層次，而是在蜘蛛絲分泌過程中調整其體內分泌環境而達成。

絲分泌過程的可塑性

蜘蛛絲並非以固態成品的方式儲存於蜘蛛體內，而是在絲腺體分泌絲蛋白之後以液態的絲蛋白儲存於囊中，待體外的大壺狀腺絲被持續拉出時，絲蛋白會經過一狹長的管道，伴隨著主動離子交換、脫水、酸化與蛋白分子與管壁摩擦的交互作用，絲蛋白內的蛋白次級結構會排列成較平行一致的方向，且肽鍊之間形成大量氫鍵相互鍵結。在此過程中，受限於個體發育、營養條件、拉絲速度等體內生物因子皆對蜘蛛絲之微觀結構

先進行加溼處理以破壞氫鍵，使絲「退化」至類似尚未經過「加工」的原始蛋白(稱超收縮現象)再測量其機械性質。結果指出，常態下的絲樣本在風處理組之間存在差異；風處理之絲具有較高的強度、延展度及韌度。然而，加溼後的絲樣本在二處理相之機械性質非常相似。因此，可以推論二角塵蛛可藉由絲分泌時在體內進行不同的「加工製程」，使絲性質傾向強韌以面對風干擾的挑戰。

雖然風干擾對蜘蛛生存造成各方面的衝擊，但結網蜘蛛則演化出了網幾何性質及絲性質的可塑性予以抗衡。然而，這些因應風干擾的調節亦勢必有其成本。較小風阻的網會有較差的獵物攔截效率，而生產較強韌的絲亦可能需要更多的主動離子調節而更加耗能。蜘蛛如何權衡二者得失以達到最佳覓食效率，並且吾人如何將這些可塑性延伸至材料科學與仿生學應用，將是未來可探討的研究方向。

尋訪PM2.5

文·圖—周溫雅

每年一進入秋冬時節，有過敏症狀的人，早上醒來，或許就開始流鼻水或咳嗽。再看看窗外的天空，灰濛濛一片，到底是霾還是霧？是空氣不好還是陰天？如果你沒辦法自行判斷的話，請打開監測空氣污染APP(註1)，如果是PM2.5數值偏高，那麼就減少外出或進行戶外運動，如要出門也別忘了做足防霾的準備。霾裡面藏著PM2.5(particulate matter 2.5)，它是粒徑大小等於或小於2.5微米(μm)，是俗稱細懸浮微粒的污染物質。肺癌是臺灣近年來成長最快速的癌症，與PM2.5脫不了關係，醫學界也開始正視這個影響因子。世界衛生組織(WHO)之國際癌症研究署(International Agency for Research on Cancer, IARC)在2013年將PM2.5判定為肺癌的一級致癌物，所以這個議題與每個人的健康息息相關，不容忽視。

科博館今年與環保署合作辦理108年度「宜居城市—守護藍天淨空氣」補(捐)助環境教育(續第3版)



圖1 文史工作者解說焚燒金紙的文化意涵



圖2 可攜式PM2.5空氣盒子即時檢測現地空氣品質



圖1 典型的蜘蛛圓網，其直徑約20公分。

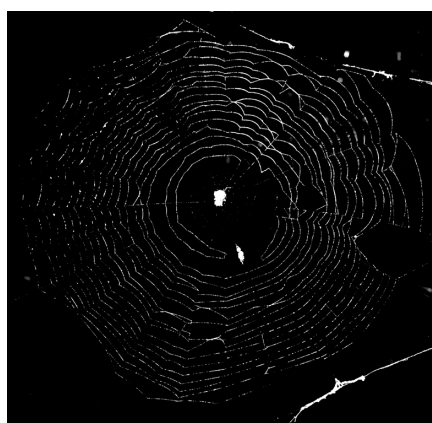


圖2 受風干擾後，黏絲相互黏著的破損蜘蛛圓網，其直徑約20公分。



圖3 成熟的二角塵蛛，其體長約4 mm。下方與左上方白色碎屑為蜘蛛刻意累積在網上的獵物殘渣。



圖4 在顯微鏡下取二角塵蛛的絲。銀白色物為石臘膜用於固定蜘蛛，而中央黑色區域為蜘蛛腹部用於拉出蜘蛛絲的吐絲器官。

寮國龍坡邦植物資源與保育計畫

文·圖—楊宗愈

本館自2012年7月1日至2017年6月30日在外交部財團法人國際合作發展基金會(ICDF)支持下，執行大型國際合作計畫：索羅門群島資源植物調查暨植物誌編纂計畫，因為是臺灣與他國首次共同進行自然資源保育方面的計畫，後續在外交部構想與資助下，曾前往非洲聖多美普林西比及美洲聖文森調查研究與實際踏勘，又於科技部支持下，進行全球熱帶基因組及轉錄組超低温保存計畫及寮國植物資源研究與保育中心建置計畫(STIC)，前項計畫是以位在屏東高樹的辜嚴倬雲植物保種中心(KBCC)為主要工作地點(亦包括臺灣各地)，後者則是必須前往位在中南半島被

(接第2版)



圖3 鳥瞰臺中海線區域空氣品質狀況

設施場所Call for Action計畫，此為一項環境行動計畫，將陸續推出一系列相關活動，帶領不同年齡的民眾，以多元角度探究此議題，以建立民眾對於空氣污染的覺知，並在生活中具體實踐減量排放行動及施行避險措施。就讓這個議題進入您我的生活中，既關心自身健康，也關注未來的城市發展。

3月首先登場的是「與細懸浮微粒相約—PM2.5下午茶」親子活動，與親子觀眾同遊臺中市近郊的高地，鳥瞰當時空氣品質所呈現的樣貌，並與APP及空氣盒子的數據進行比對，提升覺察環境變化的能力。4、5月預定辦理國、高中生團體補助車資「尋訪PM2.5足跡」教學活動，生活中充斥著PM2.5，廟宇、攤販市集、小吃店、公車站牌、工廠及火力發電廠等等，到處都有，哪裡會是PM2.5數值最高的地方？我們將帶領學生們，探究各處為何會有這些污染物產生，以及思考是否有方法可降低或改善這樣的情形，並鼓勵學生將其發現，拍攝成微電影參加後續的「防霾行動微電影」徵選比賽。接下來推出兩天的教師研習，歡迎學校教師與我們一起進行「可攜行式PM2.5空氣盒子偵測器」的製作與相關教案分享，讓更多孩子有機會接觸此議題。另外，安排民眾參訪減碳社區及友善環境美食巡禮活動、植物空氣濾清盆栽DIY活動也將規畫推出。對此議題有興趣的朋友請密切注意本館官網消息或加入本館FB活動訊息。如果想瞭解PM2.5的朋友，也可先至劇場教室參加「PM2.5視界」的課程，15人以上即可以團體報名預約課程，活動精彩可期，歡迎您們的到訪。

註1. 監測空氣污染APP，建議下載「環保署環境即時通」、「EDIGREEN」、「空氣品質—空氣污染AQI&霧霾PM2.5」、「臺灣空汙警報」等，可根據個人的喜好參考使用。

中國、緬甸、泰國及越南包圍的寮國，或稱老撾(Laos PRD)。寮國和臺灣沒有正式外交關係，所以要和官方直接打交道是不容易的，唯透過國際植物園保育組織(BGCI)與位於寮國北部的龍坡邦(或稱耶勃拉邦, Luang Prabang) Pha Tad Ke 植物園的負責人Rik Gadella先生，始簽訂成此一國際合作計畫。

寮國龍坡邦在1995年被聯合國指定為世界文化遺產，而Pha Tad Ke 植物園就是隔著湄公河和這個世界文化遺產市區相望。Pha Tad Ke 植物園於2016年11月才正式對外開放，是寮國第一座植物園，而園區負責人Rik在2009年即開始籌備設立此一植物園，除了要與寮國中央政府相關部會協調溝通，更必須取得

地方政府官員的同意。在籌劃此植物園之前，Rik是一位藝術工作者，常往來紐約與巴黎之間，當他第一次到龍坡邦後，就深深被此地吸引而不能自己，這才放下他25年的工作到了此地。Rik在籌劃此植物園階段，曾與泰國清邁詩麗吉王后植物園(Queen Sirikit Botanic Garden)、新加坡植物園、英國皇家愛丁堡植物園(Royal Botanic Gardens, Edinburgh)合作進行當地植物採集、科學研究、整地規劃、員工訓練等等，除了呈現寮國植物區系、寮國石灰岩地況植被外，目標還放在植物保育及民族植物學上，希望能與寮國人民有更多的結合。佔地17公頃，位在Pha Tad Ke Cliff山腳的植物園，主要是由Rik籌資、規劃、申請、邀請才成立的，目前已經規劃開放的有薑區、竹區、棕櫚區、蘭花苗圃、石灰岩生態區、民俗植物區、有機栽培區等等，還有餐廳及池塘水生植物(圖1、2)。我們團隊是在計畫執行後2017年首次前往，由於植物園區尚未有客房可住，所以必須住到城裡面，而對外交通是搭船，早上由市區過去，下午搭末班船於17:30返回市區。

臺灣前往龍坡邦的方式多自曼谷轉機，可以辦理落地簽證，需自備相片2張及50美元小鈔，否則可能在龍坡邦機場會耽擱許久時間。出機場時必須先換當地幣(2017年11月匯率是：1美元=8,300寮國基普，而我當時兌換了200美元)及購買當地的通訊SIM卡，否則單單要到龍坡邦市區又得花費一些時間。寮國共有18個省，只有乾濕二季，在1月份後為觀光客高潮，故園區負責人Rik及蒐藏經理Bryony Smart小姐要我們在12月中旬前完成首次調查與採集。



圖1 Pha Tad Ke 植物園接待處



圖2 Pha Tad Ke 植物園的餐廳及池塘



圖3 筆頭蛇菰的雄性個體



圖4 開著綠色花的羊蹄甲



圖5 在寮國這裡，鹿角蕨就長在樹丫上，看得到但可能採不到。

Pha Tad Ke 植物園位於Pha Tad Ke Cliff山腳下，參觀此植物園需耗費大半天，到園區的訪客只要體力好一點，此山是必走必看的景點。典型的石灰岩山，洞穴眾多，據說以前還有出家人到此地閉關修行。不過還是必須要有植物園區的嚮導，否則會迷路的！再花一天時間去耶勃拉邦省的關西瀑布(Tat Kuang Si)，車程約1小時，比較像觀光區，風景優美，植物豐富，植被相與Pha Tad Ke Cliff不同，由於是觀光區所以採集不易！

本年度的採集多在低海拔地區，然因石灰岩地形多變，所以物種還算豐富。單單蛇菰就有筆頭蛇菰(*Balanophora harlandii* Hook. f.; 圖3)及*Balanophora latisejala* (Tiegh.) Lecomte兩種；豆科的羊蹄甲屬(*Bauhinia*)也有多種，在近山頂處還開著綠色的花(圖4)；旁邊裸露岩石上生長的鐵釘蘭(*Papilionanthe teres* (Roxb.) Schltr.)正開著粉紅色的花；酢漿草科的羞禮花(*Biophytum sensitivum* DC.)則滿地皆是；天南星科的魔芋(*Amorphophallus*)正在結果，完全看不到葉子；而在一些花市或苗圃看到的鹿角蕨(*Platynerium*)，在這裡就長在樹丫上，看得到但可能採不到(圖5)。毛茛科菝葜葉鐵線蓮(*Clematis smilacifolia* Wall.)鏽色花被，很容易就可以認出來了。據園區工作人員告知，此時為雨季的末期，所以開花結果的物種並不多。的確，石灰岩地形的物種，理論上要更多些，但如秋海棠科、苦苣苔科植物都沒看到。與園區約定2019年5月份再度前往龍坡邦，希望屆時有機會踏查不一樣生境的省份及高海拔地區，能看到不一樣的植被生態及更多不同的物種。

「茶療」的詞彙在臺灣並不普遍，另一個詞彙「茶氣」可能較為人耳熟能詳，因為後者幾乎在各喫茶店、茶行，甚至朋友間的聚會更多人提及。原本茶氣一詞多出現在品飲普洱茶的圈子，到現今擴散到臺灣所有的茶類，甚至於一泡茶的好壞都是以當中有沒有含茶氣來論說。但是茶療的詞彙與茶氣會勾連在一起，起因於茶氣論述的起始點多援引自中國古代的養生氣功與中醫，許多品飲茶的人，只要提到氣，就認為來自中醫。而茶療的詞彙是來自中醫體系，探討茶飲與身體的關係時使用，所以茶療與茶氣之說，在許多與茶相關的場合幾乎被畫上等號。

茶氣與茶療究竟能不能畫為等號，或是茶氣與茶療的關係究竟為何，若詢問研究茶療的醫者，確實給出不同的答案。而多數的中醫師表明，茶在醫者的眼中不過是眾多藥材的一味，單就一味藥材來討論它對人體的作用，實在不是中醫師的作法，中醫師的考量，還是擺在病人的身體狀況、外在的時節變化，以及所受的外邪，三者總體的考量，才會給予用藥的建議。這樣的回答對於多數人來說，還是沒有回答茶氣等不等於茶療。

由於當今養生保健的風氣吹起，尤其許多重大疾病的年齡層逐漸下降，一泡好茶若被說成很有茶氣，也被掛上可以治療或是對身體具有保健功能，很多茶友就會趨之若鶩，茶價相對會提高，而屬於這種類型的茶，多半與陳年、有機栽種、野放等詞彙有關。曾經有茶商朋友詢問筆者，可否就老茶寫一篇文章，探討老茶對身體的功效，筆者為此題目困惑很久，因為一個食品放久了，若具有養生保健功能，是因為當中的酵母菌作用，但是稍微懂得茶的基本知識者都曉得，茶中所謂的發酵、半發酵、全發酵，其實指涉的是茶的氧化作用，除非是普洱茶，才會有酵母菌的作用。因此若沒有酵母菌的作用，對於茶的影響只停留在風味的層級，讓茶在嗅覺與味覺上多了一個陳味而已。而這個風味上的改變，直接連結上中醫的養生與保健，實在有些牽強。

但是茶氣究竟是怎麼一回事，許多茶友會說，喝了之後感覺到那一泡茶在身體的竄動，有的人說是氣感，有的人說是熱流，又因為不是每個人都可以感覺得到，也不是每一泡茶都可以感覺得到，所以能感覺得到的人，很多都以品茶師自居，來指導其他感覺不到的人。而有的教授者更是進一步將那種竄動感覺，與身體的經絡相對應，甚至也開始出現有學生撰寫論文，探討品茶後，茶在身體的流動和經絡的對應關係。筆者不能說這樣的教學有什麼不對，只是這些說詞與展演，現今都被放在中醫的帽子底下來說。

確實從茶的起源來看，古代人認為醫食同源，所以從古籍裡面會發現茶在中國古代，其實是出現在醫學典籍中，而不是作為純粹的飲品。而茶能夠被獨立出來成為飲品，其實是從唐代開始，陸羽茶經為這件事奠定基礎。而自唐、宋、元、明

等之後陸續發展出來的歷代泡茶法，以及相關的詩詞文學大家，為茶之為飲確立更深的論述，形成在中國甚至後來推動到全球的基礎。而自唐宋逐漸東傳到日本的這一支，繼續發揚光大，成為現今我們所見在世界佔有一席之地的日本茶道與美味誘人的日本茶食。

但是茶與醫的關聯性，難道在唐代之後就消逝了，到現在才再以茶氣姿態出現？其實並不然，茶在中醫裡，一直維持作為

陸羽茶經來說，陸羽也提出「茶之為用，味至寒，為飲，最宜精行儉德之人。若熱渴、凝滯、腦疼、目澀、四之煩、百節不舒，聊四五啜，與醍醐、甘露抗衡也」。茶以單方的方式來使用，最常被提及的是明代李時珍的《本草綱目》「茶苦而寒，陰中之陰，沉也，降也，最能降火。火為百病，火降則上清矣。然火有五，火有虛實。若少壯胃健之人，心肺脾胃之火多盛，故與茶相宜。溫飲則火因寒氣而下降，熱飲則茶借火氣而升散，又兼解酒食之毒，使人神思爽，不昏不睡，此茶之功也。」這裡清楚的點出，中醫裡面看待外邪當中的火病，茶作為單方是如何被用在治療火病。而茶作為複方時，北宋翰林醫官院編纂的《太平聖惠方》第97卷設有藥茶諸方，收有藥茶方八個，例如治傷寒頭痛狀熱的有以茶配蔥白、荊芥、薄荷、山梔、豆豉的蔥鼓茶。

一些喜好談茶氣的人，喜歡引用盧仝的七碗茶詩，以為盧仝所提出的喝茶時微微流汗，那是表示有茶氣的茶，喝了使身體產生的現象，而把茶氣與茶療做嫁接。其實回歸原文「一碗喉吻潤。兩碗破孤悶。三碗搜枯腸，惟有文字五千卷。四碗發輕汗，平生不平事，盡向毛孔散。五碗肌骨清。六碗通仙靈。七碗契不得，惟覺兩腋習習輕風生。」發汗、毛孔散、兩腋習習輕風，其實是喝熱的飲品，多半的人都會出現的現象，與茶作為療效的概念，還有一大段的距離。

或許用這樣的說法比較合適：茶氣可說是一些喜好身體的感覺的人，以練氣來養身，他們在品飲茶時，自行發展出來的品飲茶的方式。因為過去的飲茶都強調茶的視覺、味覺與嗅覺，甚少談及身體整個的感受，為了要將這個部分加以強調

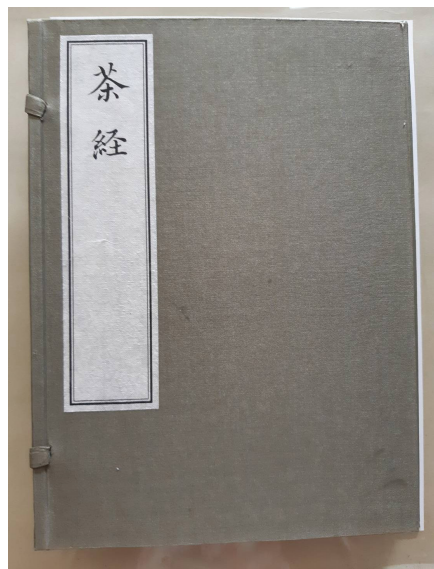


圖1 陸羽茶經



圖2 以茶入藥的驅風止痛複方：川芎茶調散



圖3 養生茶



圖4 玫瑰白茶飲



圖5 搭配茶食的茶飲

描述，因此發展出茶氣的詞彙。只是這個詞彙牽涉太多身體主觀的感覺，與其他熱飲的覺受相當接近，很難作為品評茶時的標準，但是卻可作為談天說地時的一個題材。這樣的覺受與中醫對本草的認識，其實有相當的落差。

茶確實是從古代中醫裡分家出來，獨立成為飲品，茶本身的藥性，確實可以保健甚至一些萃取物還具有醫療功效，一些專精於茶葉化學的學者也都持這樣的看法。但是茶氣這種從氣功保健的領域發展出來的詞彙，與中醫領域所論述的茶療研究，其實還是有很大的落差，二個詞彙不適合直接以畫等號方式來談述。

永別了，機會號！

文·圖—林志隆

美國的航太總署(NASA)最近宣布，所有火星探測任務，甚至所有NASA的計劃中最神奇的「機會號」(Opportunity)探測任務，在歷經14年的探索後終於確定結束了，為未來的太空任務樹立了一個幾乎不可能再被突破的指標。

機會號跟精神號(Spirit)是美國在2003年中發射的兩艘火星探測車(Mars Exploration Rover)計畫。NASA為了保險起見，一次發射兩艘一模一樣的太空船，船上各帶了一輛六輪驅動的地面探測車。經過了7個月的飛行，精神號於2004年1月4日先抵達火星，機會號則晚20天於美國時間24日抵達。它們採用了和1997年飛抵火星的探路者號(MESUR Pathfinder)類似的降落方式，在登陸艙與軌道艙分離後，登陸艙首先以大氣摩擦方式減速，再以降落傘進一步減速，接近地面時會先以減速火箭控制速度後，再以安全氣囊彈跳方式停下來。這個登陸方式還有一項很特別的設計，那就是三角錐狀的登陸艙，這個設計可以確保彈跳停止後不管哪一面朝下，在開艙時都可以把探測車翻正。

在打開登陸艙的門並把探測車翻正之後，車上的電池就幾乎沒電了，所以會先停著，用太陽能板充電幾天才正式開出去(圖1：機會號回頭看到的登陸艇外艙)。之後，這兩艘探測車便會依照地球任務中心的指定進行各項探測，它們的速度比1997探路者快了幾十倍，一天最多曾經走了220公尺遠。

依照當初的設計要求，它們應該要在火星上存活90個火星天(比地球的92日多一點點)，行動距離超過1000公尺，就算任務合格了，如果90天後還可以正常運作的話則再追加90天的任務。結果，它們的任務就90天又90天的一直追加下去，創下了NASA的太空任務從來沒有的空前耐用紀錄。甚至到後來，該計畫的科學家已經想不出事情給它們做了，裡面開始出現不同意見，製作探測車的人希望一直維持下去測試它們的極限(因為每一天都在破紀錄)，而有些人則希望把資源用在新的計畫上。

精神號於2006年開始出現一些小故障，有個輪子卡住了，2009年又陷入砂堆中無法脫身，只能改成靜態觀測臺。最後於2011年3月22日失去聯絡，2個月後NASA宣告結束精神號的任務。精神號整個地面任務階段歷時2623個火星日，比原定要求的29倍還多，這大概只有某國產電鍋的保固期是1年最後卻使用了29年可以拿來比擬。



圖1 機會號的廢棄登陸外艙

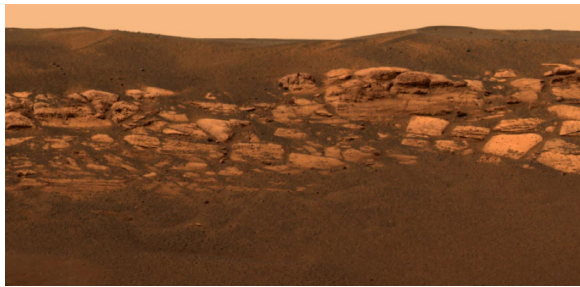


圖2 機會號岩架的沉積岩

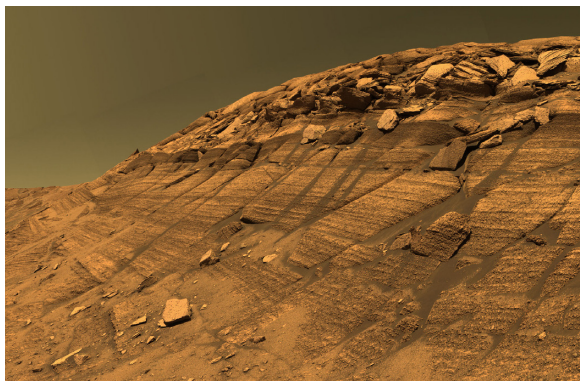


圖3 層次分明的岩石極有可能是水流造成的沉積現象



圖4 四隔熱盾隕石

而機會號則更誇張，自從2004年登陸在老鷹(Eagle)撞擊坑之後，它一直執行任務到2018年的6月10日才斷訊，2019年2月13日NASA才正式宣布任務結束，總共存活了5264個地球日或大約5150個火星日(或者NASA以宣布任務結束來算的話是5498地球日或5352火星日)，移動距離超過45公里。試想一個保固1年的電鍋最後用了60年才壞掉，是多麼不可思議啊！

機會號在任務期間，一開始先拍攝了老鷹撞擊坑旁邊的岩壁，發現上面有一層層的沉積紋路(圖2：有層狀紋路的岩壁極有可能是液態水流動所造

成的沉積痕)。這個發現顯示火星上很可能曾經有液態水大量流動的年代(圖3：較近的圖片明顯看到一層層的疑似沉積現象)，而液態水的存在是我們目前尋找外星生命非常重要的參考指標。之後，它也依照計畫找了些岩石，用打磨機把石頭拋光後用近攝鏡頭仔細觀察其沉積紋路，發現一些赤鐵礦成分的球狀顆粒。

2005年，它在忍耐(Endurance)撞擊坑附近找到了自己的隔熱盾，然後在附近發現一顆清清楚楚的隕石，這是人類第一次在地球以外的地方發現隕石，於是便叫它隔熱盾隕石(圖4：突出在一堆紅色背景中的隔熱盾隕石)。之後，它跟精神號一樣遇到了一些機械上的問題，一個是輪子陷在沙堆中無法移動，一個是機械臂無法正常運作。但是技術人員設法讓它一點一點的慢慢移動，最後終於脫出了沙坑繼續它的旅程，之後便一路向南而行。

在2006年9月到2008年8月底之間，它停在一個叫做維多利亞(Victoria)撞擊坑的地方，期間因為火星沙塵暴造成電力不足以及軌道位置問題而無法通訊，多次和地球中止聯絡，不過後來還是在技術人員努力下恢復通訊。之後幾年，指揮中心借助其他軌道探測器的空拍照片以及機會號自己的地面照，規劃它前往一個叫做努力(Endeavour)的大撞擊坑，並在2015年達到42.195公里(26.2英里，馬拉松賽跑的距離)的移動距離，於是把當時它所在的一個谷地命名為「馬拉松谷」(Marathon valley)。在2017年，指揮中心把它帶入了一個叫做堅忍谷(perseverance valley)的地方，之後它就再也沒有離開過那裡了(圖5：機會號的終點站)。

到了2018年6月22日和地球最後一次通過訊息之後，指揮中心就再也沒有收到它的回信。剛開始以為又是沙塵暴造成通訊中斷，但是沙塵暴過後指揮中心發送了800多次morning call還是叫不醒它，最後只好在2019年2月13日忍痛宣布正式結束這項歷時15年的任務。(圖6：機會號15年之中的足跡紀錄)

機會號在它的火星探險中，最重要的成就就是找到了可能是液態水流造成的各種地質痕跡。由於液態水是以前人所知所有生物都需要的必要要素，這項發現讓科學家對火星上曾經有適合生命生存的短暫時期寄予非常大的希望，並因此希望進一步去探測那些可能有液態水存在過的區域，以尋找火星生物存在過的任何跡象。此外，它所提供的各項火星表面資料，都將會是目前正在規劃的各種火星載人任務中重要的參考依據。

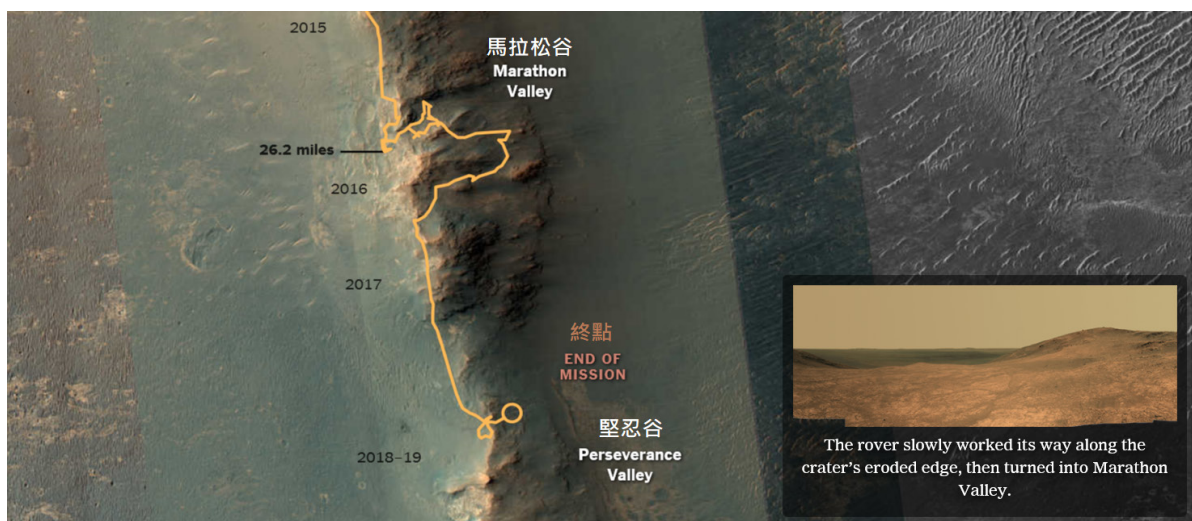


圖5 終點

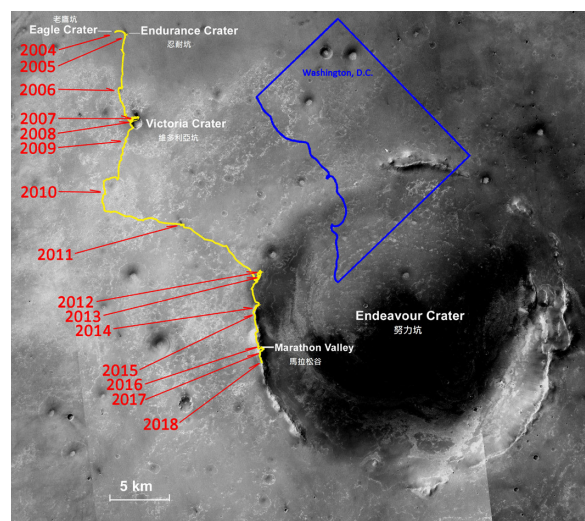


圖6 機會號的旅程紀錄

p6 **博物館與遊樂園——**
從港澳博物館看未來
文—李信和·圖—本館自然科學教育園區管理中心

娛樂之都的博物館

談到香港與澳門地區，大家腦海裡浮現的八成是迪士尼樂園、購物天堂、東方之珠或博奕不夜城等印象，這裡滿城盡是繁華紙醉、車馬喧囂，鮮少有人會提起博物館這樣嚴肅冰冷的地方。港澳地區地峽人稠，每年有合計近億的入境旅客人次到訪這兩個地方，在如此環境背景下，當地的博物館發展出一些特別的策略來面對觀眾，並提升博物館價值。

本次訪察緣起於107年科博之眼計畫，本文從港澳博物館的營運、展示和活動等特別的地方切入介紹，進而思考國內博物館未來的發展。

夜間營運

港澳博物館所休館日不一，但以星期二、四為主。多數館所營運時間較晚，部分指標館所如香港科學館和香港太空館，則發展出夜間及假日的開館營運模式，以提供眾多旅遊人口的休憩與知性需求。

例如香港太空館坐落在九龍半島的維多利亞港旁，這裡夜間有著聞名國際的「幻彩詠香江」音樂燈光秀，前來欣賞的遊客自是絡繹不絕，博物館夜間開放即可利用地利之便吸納不少旅客來館參觀，讓維多利亞港不僅止於娛樂，更有知性內涵。另外同樣面對維多利亞港，但位於中環的香港海事博物館，其為少數之民營博物館，該館重要收入來源為賣店、場地租借及餐飲等。

夜間營運模式尚須仰賴法規制度的支持，以及各部門適當的管理策略，例如香港太空館其夜間展場中的工作人員多為保全人員，僅保留少數人員負責核心營運管理工作。

表: 港澳博物館開放參觀時間及休館日

館所	開館時間	休館日
澳門科學館	10:00-18:00	星期四
澳門博物館	10:00-18:00	星期一
香港科學館	10:00-19:00(一般日) 10:00-21:00(六、日)	星期四
香港太空館	12:00-20:45(一般日) 10:00-20:45(六、日)	星期二
香港歷史博物館	10:00-18:00(一般日) 10:00-19:00(六、日)	星期二



圖1 民營的香港海事博物館可一覽維多利亞港的賣店是重要收益來源

即時公開資訊

香港科學館如馬拉松一般的長時營運，卻也沒犧牲展場品質，它公開承諾其對展場與導賞的服務品質，最少有7成的展品可供操作、9成的可操作展品可正常運作，更講究的是，該館能即時的統計展品總數及正常運作的展品數量資訊，並在進館大門入口處公佈。在這樣高品質背後的付出即是機電維護人員的隨時備援，香港博物館機電人員的配置相當特別，係由政府獨立單位派送駐

點，以確保各館運作。
博物館界的悠遊卡

除了一般的門票以外，想進去香港的博物館還可以靠博物館通行證“Museum Pass”無限暢遊，類似本館早期的家庭卡及恐龍卡，

但Museum Pass更擴大為跨館所的通行證，於簽發日起一年內，可在康樂及文化事務署轄下所有館所無限次參觀其常設及專題展覽(特定的專題展覽除外)。此外，Museum Pass還跟民間旅遊休憩場所合作，如與國際知名的迪士尼樂園、香港海洋公園、特定餐廳賣店、博物館開發的紀念品等訂有優惠折扣辦法，且辦證不限身分，此舉可吸



圖3 香港的博物館通行證Museum Pass

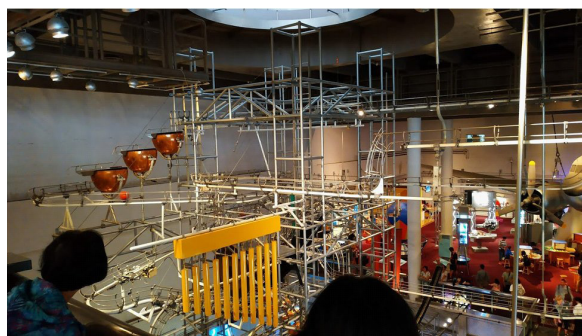


圖4 眾所矚目的香港科學館能量穿梭機展演

互動娛樂中學習

港澳科學類的博物館所更新展場時都以互動展示品為重要設計考量。以香港科學館為例，其對外的服務承諾最少有90%的互動展品(hands-on exhibit)可正常運作，而去年更新完成的香港太空館展場內也有70%以上展品為互動設計展品。例如「相對論自行車」讓觀眾在環景劇場中騎乘展具互動，模擬加速至近光速後看見的景象，藉以體驗生活經驗中難以想像的長度收縮(length contraction)效應。甚至習以為常的重力概念，也設計了互動方式讓觀眾提起重量，讓知識不再是冰冷文字，而是真實的感受。

前沿科學發展

當科學對世界的理解越來越多，科學類博物館如果無法在展品內容上適當的更新，恐淪為「歷史」博物館。香港太空館在2018年更新完成的宇宙展覽廳和太空探索展覽廳，不但成功擺脫展示內容過於陳舊的困擾，亦費心設計了新穎、尖端的展示手法，呈現天文學中的物理原理或現象。

例如「極光」是利用真空管模擬太陽風轟擊地球的情形，可讓觀眾調校真空管內太陽風的強度，而在地球模型上產生並觀察極光；「冰封天體」是讓乾冰於液體上急速氣化的現象，來類比隕石或彗星的噴流與運動；「宇宙射線」則利用過飽和



圖2 香港科學館外服務承諾與即時展品資訊



圖5 冰封天體以乾冰模擬隕石運動

(supersaturated)的雲霧室，讓觀眾肉眼看見這些宇宙射線真實存在於我們身邊的軌跡。另外由於中國大陸地區近年在太空科技上的進展，展示中更新呈現了其重要的里程與突破，也讓觀眾體驗太空無重力的太空人生活景象。

屬於大家的科學節

香港科學節(HK SciFest)自2014年起每年3-4月舉辦，起初由香港科學館內拓展組嘗試推行，意外引起了許多科普團體的注意，成為各公私部門科普團體推廣的絕佳平臺。香港科學節每年快速成長，2018年計有91個單位參與，提供超過160項含括導賞(導覽)、工作坊、劇場、論壇、比賽、科學演示或電影賞析等活動，目前已是該地最盛大的科普活動。香港科學節掌握關係行銷原理，將香港科學館鏈結至眾多科普團體、教育單位與公眾，偕同這些團體的力量成功提高公眾對科學的關注和興趣，亦加值了香港科學館的品牌。

反思博物館的未來

互動、趣味和參與，聽起來有點像是遊樂園的宗旨，但綜觀現今港澳博物館的營運、展示及教育活動，博物館的定位似乎不再是嚴肅而單向的。博物館能將學界辛苦研究的成果生動地呈現在觀眾面前，讓民眾親手互動並實際感受，應是未來發展的重要面向。另外廣大的旅遊市場仍是博物館界可開發的潛在藍海，而在這其中，博物館提供的深度與知性價值，仍將確保其獨一無二的地位。

回到本文命題，博物館與遊樂場相比，當然不能僅止於娛樂，而是要在教育及娛樂中取得平衡，讓所傳達的教育內容寓教於樂，或許這也是博物館在面對未來可能的法人化與自由市場競爭下，得以進一步提升的契機。



圖6 在澳門求婚熱門景點的澳門科學館心形樹前，與該館人員合影。

「消費者三不運動」法令宣導：1. 危險公共場所，不去！ 2. 標示不全商品，不買！ 3. 問題食品商品，不吃！

二十年前的 那個地震(一)

文·圖—鍾令和

今年農曆年前期間有好幾個地震發生，讓民眾回想起去年的花蓮地震與大前年的美濃地震，也讓臺灣的地震學家這幾年都很忙碌。但是這些都比不上20年前的9月21日凌晨1:47發生的集集地震，造成2,415人死亡，逾10萬戶房屋損毀與長達快100公里的地表破裂—車籠埔斷層，也孕育出本館的兩個單位—921地震教育園區與車籠埔斷層保存園區。

去年9月斷層保存園區來了一位貴人，家住太平區的臺中建平國小退休教師黃豐昌。他告訴我，在過去20年間，他持續紀錄了太平周圍30幾個因集集地震破壞的景點，而今年已高齡71歲的黃老師覺得他可能沒辦法再繼續下一個10年，希望有人可以接棒。在筆者眼中，這20年中累積的上萬張災後照片就像一座充滿驚奇、珍貴地震史料的寶山。在集集地震發生即將滿20年的前夕，突然有一份這樣的資料送到筆者的面前，老天爺大概是希望借筆者的手，提醒我們體悟臺灣的宿命。未來這一年筆者將會以這些珍貴的資料為基礎，概略介紹過去20年地震學家多知道了些什麼。

黃老師還帶筆者前往太平現地考察，一開始他帶我到一個荒煙蔓草的空地(圖1)。當我還在想到底要看什麼，他告訴我在集集地震之前這裡是344戶的社區大樓，地震時就跟骨牌一樣倒塌下來！地震之後就荒廢了!!!他原本想要在這一區買房子的，而死神也從他的腳邊走過，這讓他立志要傾下半生之力，記錄921強震以來的環境變化。集集地震過後第3天，黃老師就不顧接下來還有發生強烈餘震的可能，拿起相機和筆記本直接衝往地震現場，希望為921大地震記錄下重要的第一手資料。

我回頭看看空地周圍大廈林立的現在，格外有一種觸目驚心的感覺(圖2)。原因是這塊空地距離最近的車籠埔斷層有1.6公里遠，而且是位在斷層下盤，這意味著大樓是被地震波晃倒的。在集集地震之後氣象局將原本的震度分類往上加了一級：震度7級(超過400gal以上)，原因是集集地震在中部地區的震度皆超過原先的震度6級(超過250gal以上)，甚至在日月潭氣象站所測得最大加速度峰值高達989.22gal (980gal = 1G重力加速度)。依照建築法規，在集集地震之前所蓋的房屋，不需要抵抗如此強大的搖晃程度，不需要蓋得這麼堅固，因為越堅固，所需要的建築成本越高。但政府也在地震之後修改了建築法規上的相關規定，讓後來蓋的房屋更加安全。

近年全世界的地震學者絕大多數已經放棄去預

測那不知道何時(或何地)會發生的大地震，因為就算能非常準確的預測地震的發生，民眾所產生的恐慌遠比農曆年返鄉的群體移動可能造成的災難更可怕。現今的地震學者利用模擬的方法將大地震會造成多大的搖晃(震度)與未來可能發生多大規模的地震的機率計算出來。以2015年的地表震動強度機率分布圖來看(圖3)，相當符合近幾年發生地震的位置。這也許有一小部分的巧合存在，因為研究在未來50年會發生地震的活動斷層最高也只有42%。但是，這樣的研究同時也提供了工程師在設計建築時需要的地震參數，讓未來的房屋在地震發生時不會完全倒塌，以提高民眾的存活率。除此之外，也提供政府在制定防災型都更時一定程度的參考依據。希望這過去20年對大地震的了解，可以降低這種天災對臺灣民眾的影響。



圖1 20年前在集集地震發生之前這裡是344戶居民的家



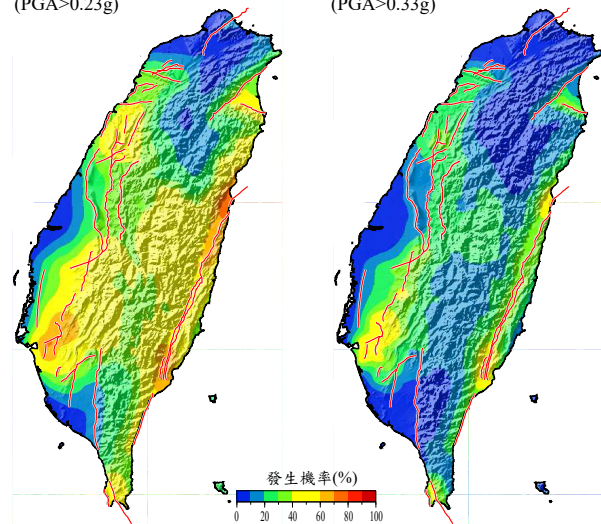
圖2 從空中俯瞰約1700坪荒廢了20年的空地與周圍的大廈群



地表振動強度機率分布圖

地表震度達到五級以上 (PGA>0.23g)

地表震度達到六級以上 (PGA>0.33g)



本圖表示地表振動強度PGA達0.23g以上及PGA達0.33g以上之機率分布圖

*PGA(peak ground acceleration):最大地表加速度值

圖3 地表震動強度機率分布

圖資料來源: Wang, Y. J., C. H. Chan, Y. T. Lee, K. F. Ma, J. B. H. Shyu, R. J. Rau, and C. T. Cheng, 2016: Probabilistic seismic hazard assessment for Taiwan. TAO, 27, 325-340, doi: 10.3319/TAO.2016.05.03.01(TEM).

生命科學研究 從「家」開始

文·圖—詹美鈴

有幸獲邀擔任2019「高中生命科學研習營」第一堂課的講者，想了許久，決定找一個自己有把握的題目來講，題目定為「生命科學研究從『家』開始」，希望讓學員知道「家」其實是人與

自然相處的起點，也是探索科學進行生命科學研究的最佳場域。不同於往年，為讓學員有機會在上課前自行進行家中節肢動物調查，探索自己的家。於是經由承辦同仁的協助，在行前3星期左右將相關資料寄給了學員，包括「探索居家節肢動物—公民科學家調查採集」說明和「家庭環境監測表」等，讓學員自行決定是否先在家中進行調查。

研習營當天，課程中先讓學員們了解人類的發展與演化對居家環境與生物所造成的影響，及國

內外相關居家生物與環境的研究，同時說明居家節肢動物之公民科學調查重要性。下課後，請學員繳交調查的成果，以便利用空檔時間檢視與鑑定學員採集之樣本。一百多位學員中，僅6位繳交數量不等的螞蟻屋(黏蟲板)，另有7位以檢視方式採集少數家中節肢動物，推測學員沒有繳

交樣本的原因，除了可能時逢期末考及準備學測之外，不外乎有些因個人或家人害怕蟲子而不敢捉，有的興趣缺缺，有的則可能是沒捉到蟲所以沒交。不論何種原因，至少本次的創舉，已讓學員們即便在家裡也可以進行生物的採集、研究與分析。家中節肢動物調查最重要的是詳實記錄採集資訊(採集時間、地點、採集人及採集方式等)，但自從推動公民科學調查以來，最常遇到的問題是調查者因擔心個資外洩或怕採到的蟲子多覺得丟臉，而不想將資料完整留下。這次是學員們第一次的採集調查，難免有些人抱持相同的想法或忘了記錄採集資訊，經我們說明後，他們也樂於留下相關資訊。6位利用螞蟻屋進行定點調查的學員，以政楷放置的數量最多，但以資料完整度而言，則以秉祈的樣本最高。

在活動分組時間，與學員分享他們所調查而得的節肢動物種類，學員們都很驚訝螞蟻屋除了能捕捉螞蟻外，竟也能捉到多樣的節肢動物種類。以4個有將螞蟻屋放置於廚房或茶水間的家庭採到結果為例，A家有棕帶螞蟻、幽靈蛛、黑翅蕈蚋；B家有卵蛛、黑翅蕈蚋、螞蟻(續第8版)



圖1 學員們利用各種螞蟻屋調查家中節肢動物



圖2 秉祈家的儲藏室蟑螂屋採到不少蛾蚋

蛾蚋；C家有美洲蟑螂、棕帶蟑螂、螞蟻、菸甲蟲；D家則採到德國蟑螂、棕帶蟑螂及黑翅蕈蚋；雖然各家放置時間及地點不盡相同，但由以上結果已可看出各家在環境上的差異性。

透過家中節肢動物的調查，可將節肢動物當成

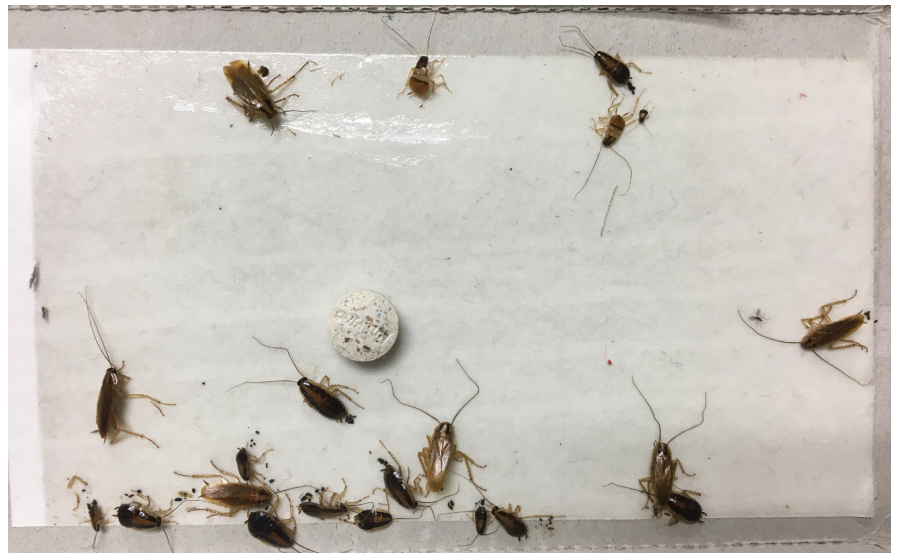


圖3 D學員於茶水間採到德國蟑螂及棕帶蟑螂

生物指標，並可用來預測家中環境，例如在課堂上詢問學員：「你家是不是透天厝？」、「廚房位於一樓？」、「有菸甲蟲，應該有植物性物質遭蟲蛀囉！」等等，學員聽到後都覺得不可思議。相信和秉祈一樣，很多人對家中的節肢動物充滿害怕，其實

只要跨出一步去觀察牠們，就會想更進一步了解牠們，至少不再過度害怕牠們。家是大自然的一部分，只要能接受「我們的家也是牠們的家」，再以非化學藥劑方式來減少牠們的存在，相信我們對環境的影響及污染就有機會大量減少。

我家蟲住民 現身2019生科營

文—何秉祈·圖—林志儒

今年寒假很幸運的能夠參加由科博館和中山醫學大學所合辦為期3天的生命科學研習營。在參加營隊之前，科博館有傳寄了課程內容

以及告知需事先準備居家昆蟲的樣本，就是希望我們能夠先在家裡捕捉一些昆蟲的樣本，讓我們在課程中能夠觀察並且了解居家環境裡與我們共存的那些小小昆蟲群的樣貌。

當下，我思考了很久，到底用什麼捕捉方式才能捉到最多樣化的昆蟲樣本呢？最後決定使用立體蟑螂屋，因為我覺得它不僅方便攜帶，也方便樣本的觀察。至於放置的地點，我也想了很久：

「究竟哪兒會是牠們最常出沒的地點？」幾經思考後，決定放置的位置有：廚房的儲物櫃、雜物儲藏室、客廳置物櫃下方以及廚房洗碗槽下方，於是，展開了為期10來天的捉蟲行動。在靜待的這幾天中，我不時的會去偷看到底有沒有捕捉到昆蟲。一開始很擔心捉到的昆蟲寥寥無幾，沒想到最後竟然捉到了非常多種的昆蟲，著實讓我

感到驚訝，原來有這麼多小小生命和我們共同居住在一個屋簷下。

研習營當天，我帶著蟑螂屋到館，沒想到我竟然是帶著最多樣的昆蟲樣本到現場的學員。老師先向我們介紹居家環境會連帶影響及存在哪些昆蟲，如果某一類型的昆蟲特別多的話，代表居家環境可能面臨某種層面的問題。而當老師拿我的樣品屋上臺分享講解的時候，也讓我了解到我們家潛藏哪些環境問題必須改善，比如：我在雜物儲藏室的板子上捉到許多蛾蚋，老師說這代表我們家要解決排水溝的阻塞或環境潮溼的問題，才能有效的降低蛾蚋的數量，並且建議不要噴灑殺蟲劑這種治標不治本的方法，因為噴完之後沒多久又會再次出現，對我們生活環境是另一種無形的傷害。

最讓我感興趣的是，老師將我們所捉到的居家昆蟲放到顯微鏡下讓我們觀察，並仔細介紹每一種昆蟲的生活習性及生存的環境，我也藉此機會好好的觀察牠們，這才發現顯微鏡下的世界讓我更清楚看到了牠們的真面目，也對這些和我們共存在屋簷下的小小昆蟲有了更多的了解，這些都是學校課本上所學不到的知識。以後，如果我在家中巧遇了這些小昆蟲，心裡不會再只有害怕，在趕走牠們之前我會停下腳步並化身為生物學家好好地觀察。

參加這次活動著實讓我獲益良多，地球裡存在著無數奇妙的生物，彼此共存，在環境生物鏈下彼此息息相關。大家對益蟲、害蟲的認知不同，但家居昆蟲讓我們了解到我們能因為牠們的存在，可以對周遭居家環境做哪些保護跟改善。遠離無知的可怕，方能改變並帶給家人一個更安全的居家環境。愛環境、愛地球，地球人一起努力吧！



圖1 老師說生命科學研究從「家」開始



圖2 生科營學員聚精會神的學習



圖3 這就是我家的蟲住民

3月份週末假日(含節日)專題解說活動

活動名稱	專題解說內容	時間	集合地點/地標
地標展品探索	古菱齒象	9:30	古菱齒象
	話說恐龍	11:00	生命科學廳入口處
	大王魷魚	11:00~14:00	大王魷魚
	水運儀象臺	10:00~16:00	水運儀象臺
繪本說故事	精采過一生	14:00~15:00 (3月16日起週六、日)	人類文化廳二樓— 臺灣南島語族展廳入口
安心住 住心安	當地震等災難發生時，學習 該如何面對及保護自己。	3月17、30、31日	車籠埔斷層保存園區

特展活動

名稱	日期	定時導覽時間	地點
「百籽千尋」特展	108.1.30~108.10.20	11:00~14:00	第一特展室
早期的地球—前寒武時期	107.11.28~108.5.26	10:00~13:00	第二特展室
石虎的美麗家園特展	107.12.26~108.9.8	10:00~13:00	第三特展室
「親愛的，我老了」特展	108.3.13~108.5.12	10:00~11:00 13:00~14:30 (完整套裝解說時間90分鐘)	第四特展室

註：特展起迄日期最後修訂時間為2月22日，最新特展日期請參閱網路公告。