



館訊



發行人/孫維新
國立自然科學博物館發行
40453臺中市館前路1號
Tel +8864.2322.6940
ISSN:16825225 GPN:200750037

- p2 緬甸探查(四)
- p3 從知高遺址與鹿港第一公墓初探鐵器時代晚期中部地區的開發
- p4 御風飛行的種子與果實
- p5 從科博館小行星談小行星的命名
- p6 門得列夫元素週期表與原子序
- p7 二十年前的那個地震(四)一看圖說故事 剝製標本製作：穿皮過程示範

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！

集集地震「知」多少

文·圖—鍾令和

這個月的21日是集集地震發生後正式滿20年的日子，相關的研討會與活動非常多，921地震教育園區與車籠埔斷層保存園區也有為期一週的免費參觀(9/19-9/25)。在此之前，筆者想先在這裡討論學界在過去20年因為集集地震讓我們多知道了些什麼。

地震研究統計學

國際地震中心(International Seismological Centre, 簡稱ISC)在7月份整理出全世界被研究最多的地震事件前50名，其中集集地震名列第4位(http://www.isc.ac.uk/event_bibliography/overview.php)，一共有619篇相關研究報導(截至8/9已更新到640篇，表1)。根據地震個數的統計資料(圖1)，每年與集集地震規模相近或是更大的地震約有10-15個，規模6以上的更有200個左右，是什麼原因讓這50個地震這麼的特別？

這些被徹底研究的地震事件有幾個共通點：第一、大部分都是發生在地震發生頻繁的城市鄰近地區，這些地區具備完善的地震觀測網(如：日本、美國加州、臺灣等地)。這也反映出在前10名的地震事件中，有3個發生在美國加州(排名5、7、10)，兩個發生在日本(排名1與6)。第二、除了一些規模很大或是死傷很嚴重的「老」地震之外(如：公元1923年關東大地震)，80%地震事件是在公元1980年之後發生的，這也顯示觀測儀器的進步與世界地震網的成立，讓我們可以對地震了解更多。

在1980年這個時間點之後，每年幾乎都有超過200篇的英文期刊被發表。而文章爆炸的現象在公元2000年之後更是成長了一倍，而前50名被研究的地震事件更佔到一半以上(28/50)，這也反映出1999年的集集地震是位於一個承先啟後的位置，同一年還有第11名的土耳其伊茲米特地震(Izmit earthquake)與第30名的美國加州赫克托礦地震(Hector Mine earthquake)。這些研究成果也在在顯示出過去的20年間，我們對地震的認知有了更深入的進展。

在前10名的地震中，有一個是因為特殊原因才上榜的，就是名列第8名、公元2009年發生在義大利中部的拉奎拉地震(L'Aquila earthquake)。它會受到這麼多研究關注，主要是因為地震學家無法從若有似無的地震前兆中判讀出地震到底會不會發生。當年原本發現可能是地震前兆的氫氣指標

表1 全世界被研究最多的地震事件前10名(資料來源：國際地震中心)

排名	地震發生時間(GMT*)	當地時間	地震矩規模	震源深度(公里)	文章數	慣用名稱	ISC event**	死亡人數
1	2011/3/11 5:46	2011/3/11 14:46	9.1	29	1519	2011年日本東北地方太平洋近海地震(311地震)	16461282	~2.2萬
2	2008/5/12 6:27	2008/5/12 14:27	7.9	19	1217	2008年汶川大地震	13228121	69227
3	2004/12/26 0:58	2004/12/26 7:58	9.1-9.3	30	836	2004年印度洋大地震(南亞海嘯)	7453151	~29萬
4	1999/9/20 17:47	1999/9/21 1:47	7.6-7.7	8	640	921集集地震	1718616	2415
5	1994/1/17 12:30	1994/1/17 4:30	6.7	18	466	1994年北嶺地震	189275	57
6	1995/1/16 20:46	1995/1/17 5:46	6.9	18	451	阪神大地震(神戶地震、西大地震)	124708	5502-6434
7	1989/10/18 0:04	1989/10/17 5:04	6.9	19	424	1989年洛馬普里塔地震	389808	63
8	2009/4/6 1:32	2009/4/6 3:32	6.3	10	420	2009年拉奎拉地震	13438018	308
9	2010/2/27 6:34	2010/2/27 3:34	8.8	35	392	2010年智利大地震	14340585	525
10	1992/6/28 11:57	1992/6/28 4:57	7.3	1	383	1992年蘭德斯地震	289086	3

* GMT (Greenwich Mean Time) 格林威治標準時間
**ISC event (International Seismological Centre) 國際地震中心的地震編號

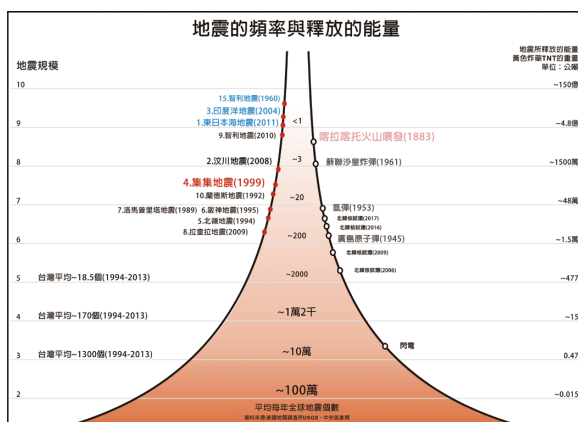


圖1 全球地震個數與能量對應圖(資料來源：USGS、ISC與中央氣象局)

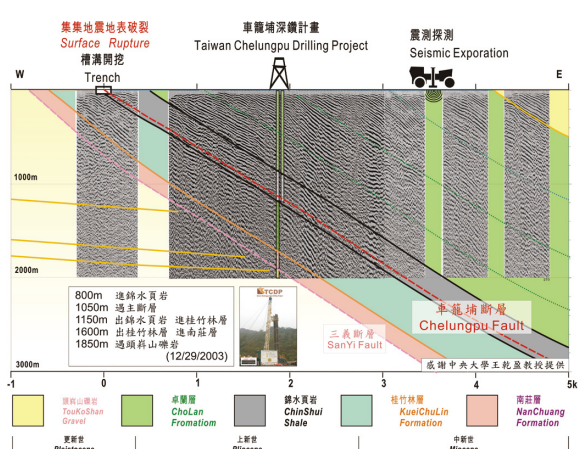


圖2 車籠埔深鑽計畫(TCPD)與反震測剖面

上升，後來經過專家檢驗可能是誤判。依據這份報告，當地官員請大家不要驚慌，結果在報告發表幾天後的凌晨地震就發生了，造成308人喪命(表1)。

義大利政府因此而控告這些參與的專家學者過失殺人罪，雖然在各國學者聲援後，6年的牢獄之災被駁回，但也引發了地震到底有沒有地震前兆的廣泛討論，到目前為止這個討論並沒有定論產生。但是這些相關知識的累積與討論正是讓學者可以往下一步前進的基礎。

20年磨一集集地震事件

接著，讓我們回過頭來看看這些與集集地震相關的640篇文章到底做了哪些研究。筆者將其粗

略地分成四大類。最大宗的是地震學領域的相關研究工作，約占4成(238/640)，包含地震序列、強地動觀測、震源機制、各種的震波觀測與反演等等。第二大類則是與地質學領域相關部分，也是接近3成5的比率(227/640)。再者是防震工程與災後重建相關部分約占兩成(121/640)。最後則是運用測地學與其他地球物理方法來研究集集地震的文章。而這些研究成果也成為後來同為逆斷層引起的2008年汶川地震的研究基礎(第二名，表1)。

集集地震的研究重點之一——車籠埔深鑽計畫

這四大類中的地質類又可以細分成兩類：第一類是集集地震伴隨產生的地質災害(115/227)，例如：山崩地滑(如草嶺潭、九份二山)、土壤液化、地下水位變化等。而第二類就是與車籠埔斷層相關的研究(112/227)，竹山槽溝的古地震研究也包含其中。但是這些都比不上已經產出36篇以上文章的车籠埔深鑽計畫(圖2)。

簡單地說，這個計畫就是在車籠埔斷層的上盤鑽一口約兩公里的深井，取得地震發生不久後新鮮斷層帶的材料來進行研究。從這些被斷層作用磨碎，甚至熔化成似熔岩的樣本中，我們知道車籠埔斷層至少活動了33次以上，而深鑽計畫除了鑽穿車籠埔斷層之外，連帶的也取得更深的三義斷層的樣本。這些新鮮的樣本也告訴我們：斷層活動時，流體對組成物的化學性質變化的影響；我們也利用非斷層帶的樣本在實驗室裡研究：在什麼條件下可以產生斷層泥，並進一步估算斷層摩擦所產生的熱能(以前被忽略掉的部分)。

深鑽計畫最後在井中放入觀測儀器，對地下1.5公里深的斷層面進行各種觀察與紀錄，等於是從頭到腳可以用的都利用上了。在整理這640篇文獻時，筆者深深地感覺到集集地震教了我們很多的事情，也希望我們可以把學會的東西應用在後續的地震研究中。



圖1 在Kanpetlet的民宿，兼營雜貨店。



圖2、3. 民宿主人是獵戶，屋內擺放傳統獵具與戰利品。

(上)承107年12月館訊373期，緬甸探查(三)一行人在車上度過在Kanpetlet的第一晚，由於電池和手機都需要充電，天亮後司機幫我們找到一家民宿(圖1)。白天他們用太陽能板供電，勉強可應付所需，大家也趁機洗澡。這戶民宿樓下兼營雜貨店，老闆自己過去是獵戶，家裡擺放了獵具和不少戰利品(圖2、3)，連之前沒見到的熊、鹿、山羊、犀鳥都有。他說十多年前剛搬來這兒的時候外頭就是森林，到處都是野生動物，但是遷入人口越來越多，森林都被砍光，成了農地或建地，現在什麼都沒有了。真是國家公園的悲歌。山區的林況大致以Kanpetlet為分界(圖4)，以下附近殘存的森林不多，除農地外，還大面積改植為高經濟價值的柚木林。下午我們在東邊約5公里外路邊找夜採點並設置陷阱，此處海拔約1050公尺，接近欽邦與馬圭省(Magway Region)邊界。雖然衛星地圖看起來附近綠油油一片，但到了實地看才發現這兒的森林其實很糟，多半是柚木林。比起前一晚上山的潮濕，干貝萊相對乾燥，土壤化育也差，不知道是不是砍伐森林後造成的土壤流失與侵蝕，或是焚耕所導致。採集結果也證明了整體環境和生物多樣性乏善可陳，有一片剛被燒過的林地還有少數趨光來的朽木性甲蟲，如天牛、叩頭蟲等，而整晚只看到一隻窗螢。反倒頻頻見到載著整車巨木下山的卡車，又再空車上山，猜測是在國家公園盜伐趁夜裡運下山。雖然國家公園可能有想要推動生態旅遊(圖5)，但是看來並不成功，經濟上不來就是一個嚴重的現實障礙。

在Kanpetlet停留兩晚，下山沿途原本想再找找看有沒有合適的採集點，但是森林真的很慘，山坡不是裸露就是柚木林，整個山區塵土瀰漫灰濛濛一片，而且沿途的小村鎮都沒有電力供應，也沒有訊號，最後只好放棄在若開山脈另外找點，而直驅曼德勒省的波巴山國家公園(Mt. Popa NP)。

翻越若開山脈下到蒲甘平原(Pagan Plain)，可以明確觀察到不一樣的氣候區造成的環境差異。若



圖4 Kanpetlet大致是天然森林、人為干擾地與造林地的分界地



圖5 國家公園蘭花的海報

開山脈西側迎向印度洋來的季風，極端潮濕，溫度也較低，但是翻過山脈，季風成了乾燥的焚風，也許加上森林砍伐的因素，山下的蒲甘平原有一種類似非洲疏草原(savannah)的景觀(圖6)。蒲甘平原是由欽敦江與伊洛瓦底江匯流而成的沃土，曾是蒲甘王國(Pagan Kingdom)的都城，王國在西元9世紀創建，10世紀初時曾向北宋朝貢，因此在中國史書中留有紀錄，11-13世紀最盛期幾乎統一目前緬甸全境，甚至擴及今日泰國和雲南的西境，是今日緬甸政治疆域最早的雛型，但在13世紀末滅於蒙古軍隊的入侵。不知道一千多年裡當地的天然環境有過怎樣的改變，單看眼前的景象，很難想像如此乾燥的大地能撐起一個強盛的王國。今日，古佛塔林立的蒲甘是外國觀光客幾乎都會造訪的旅遊勝地。

開了約6小時車，下午抵達波巴山下山的皎勃東(Kyaukpa Daung)，這是曼德勒省西邊的大鎮，也是四方交通要道。正巧當地有一場拔河比賽，賽前是熱鬧的民俗音樂演奏(圖7)，當地人說拔河是祈福儀式，可惜沒來得及看就得離開。波巴山海拔1518公尺(圖8)，是前文(372期)提到的勃固山脈的最北端，但從衛星地圖看起來卻是一個獨立火山，跟東南方的山脈之間相隔大約40公里。波巴山的火山地形非常明顯，最高峰就在火山口邊緣，1/3圓的火山口面向東北方向，當初噴發應該就是面向蒲甘，而在東方山腳下有個火山塞(火山頸volcanic plug/volcanic neck)，就是著名的Taung Kalat(圖9)，海拔657公尺，旱地拔蔥式地矗立在一平地上。火山塞是表面岩漿冷卻之後堵塞熔岩出口的堅硬突出結構，這類的地景在世界其他地方常常都是旅遊景點，Taung Kalat自不例外。777階鐵梯沿著峭

壁搭建，山頂上有個當地宗教Nats和佛教複合的大型修道院，是民眾心中的聖山，上山朝聖者與遊客絡繹不絕。

我們上到波巴山上唯一的住宿點：波巴山渡假村(Popa Mountain Resort)，價格相對臺灣來說並不是太貴，重點是當地環境保存得還不錯，建築物融入周邊森林，從渡假村的餐廳可以眺望Taung Kalat和整個山下的蒲甘平原，甚至伊洛瓦底江，景觀非常好。餐廳外就是一片樹林的林冠(圖10)，不時可見到飛舞的黃裳鳳蝶(*Troides aeacus*)以及活動的鳥類。在此待了兩晚，螢火蟲數量差強人意，雖只有3種但數量較多，也與之前未重複。和朋友總共設了7座攔截網陷阱，卻只採到一隻雌光螢科的雄蟲，以這樣的環境來說有點不可思議。倒是燈光採集的效果還不錯，但是前後兩晚的蟲況天差地別，第一晚俯拾皆是，第二晚卻不知發生什麼改變，蟲況很差。類似這種短期集郵式的採集行程，有時真的很難說有代表性，運氣仍十分重要。

總結2017年的探查，我們在5月時花兩週時間以逆時針方向走訪仰光、孟邦、勃固省、克倫邦、曼德勒省、欽邦、馬圭省各地，共探查6個採樣點及曼德勒寶石市集的自然環境與人文概況、交通食宿等資訊。期間共採得11種螢科與3種雌光螢科新鮮樣本，其中的似葉鬚螢與針枝雌光螢是過去在菲律賓、越南、中國、馬來西亞等地未獲得的樣本，對分子譜系建構有重要價值；在Mindat附近2500公尺高山採得的雄蟲無發光器之短角窗螢，對未來這個類群的分類修訂提供重要的生態資訊。雖然旅途跌跌撞撞嘗試了許多錯誤，但也藉由這些嘗試以及和司機聊天詢問中，了解了當地僱車方式和緬甸各地的狀況，對未來的探查安排提供極重要的基礎。



圖6 彷彿非洲疏草原的景觀



圖7 皎勃東當地的傳統音樂表演



圖8 波巴山地最高點就在椎狀火山口的邊緣



圖9 旱地拔蔥式矗立的Taung Kalat是個火山塞



圖10 渡假村餐廳外的樹冠層是一處良好的生態觀察點

從知高遺址 與鹿港第一公墓 初探鐵器時代晚期 中部地區的開發

文·圖一屈慧麗

前言

中部地區從5,000年前到數百年前，歷經大坵坑(距今約4800-4000年前)、牛罵頭(4000-3000年前)、營埔(3000-1600年前)、番仔園(1600-400年前)及漢人文化。漢人來之前的番仔園文化已進入鐵器時代，分布範圍包括大肚臺地西側緩坡、臺中盆地，往南延伸至八卦臺地，北至苗栗縣南部海岸丘陵。番仔園文化學者初分為早期的番仔園類型和晚期的鹿寮類型，代表遺址包括大甲區番仔園、外埔區麻頭路、清水區清水中社、沙鹿區鹿寮遺址、南勢坑遺址、龍井區山腳、龍泉村、南屯區山仔腳、知高遺址、西屯區惠來遺址上層等，年代距今約1,600至400年之前(圖1)。

臺中知高遺址出現灰坑、火塘等現象，年代與南屯山仔腳、番婆庄遺址相當，屬於鐵器時代晚期，但不屬於番仔園或鹿寮類型。惠來遺址、頭家厝遺址、麻糍埔遺址是分別位居臺中平原西、北及南側的番仔園時期大聚落，然各區出現的文化相及遺物不盡相同，顯示當時居住各區族群間的互動關係與小環境的多樣性。特別是進入了鐵器時代之後，番仔園的燒陶技術進步，貿易網絡更發達；也證實了從1,600年前一直持續到數百年前的中部區域，史前居民之開發史扮演重要的角色。

知高遺址與鹿港第一公墓

知高遺址位在臺中市南屯區寶山里，範圍在忠勇路以西，大肚臺地東側緩坡水田區域。筏子溪西側地勢呈西高東低，北側為支流知高圳，遺址於2003年由鄒騰露先生發現，現狀主要為耕作地及鐵皮工廠，2007年3月因為工廠施作地基時露出陶片，本館考古團隊在與文化局及地主溝通後，於寶山段1141號之西北側進行3個2×2公尺探坑試掘(圖2)。

地表海拔高度約74.5公尺，文化層的土色為暗褐、紅褐壤土，土質鬆軟，略含砂質土，探坑東北側於L5底進入文化層，堆積厚度約為45~100公分之間，柱洞分別出現於P1 L10、P3 L11處。略呈圓形、直徑約為15公分，洞內土色暗褐，壤土中偶有炭屑與周遭紅褐色土有所區別。火塘位於P1東牆處，現象上口始於L7，南北長約1.4公尺，東西寬約1.6公尺，由十數顆徑約10~15公分的礫石呈不規則堆聚。土質硬實略具黏性，土層中夾雜炭、紅燒土，且其間出土大件陶容器殘片，質地厚實、口徑較大且陶容器表面帶有煙灸(去汚)。文化層厚約80公分，於L15~L16轉為礫石層。

遺物大部分為陶容器殘件，包含陶罐、陶甌、圈足、陶鉢、陶紡輪、碗形陶蓋等，以灰黑、紅褐泥質陶(圖3)為主，其厚度可達10~15公釐，口徑亦大。石質遺物包含石鏈、砥石、砍砸器、石片器、打製石鋤、石核等，顯示當時雖已進入鐵器時代，

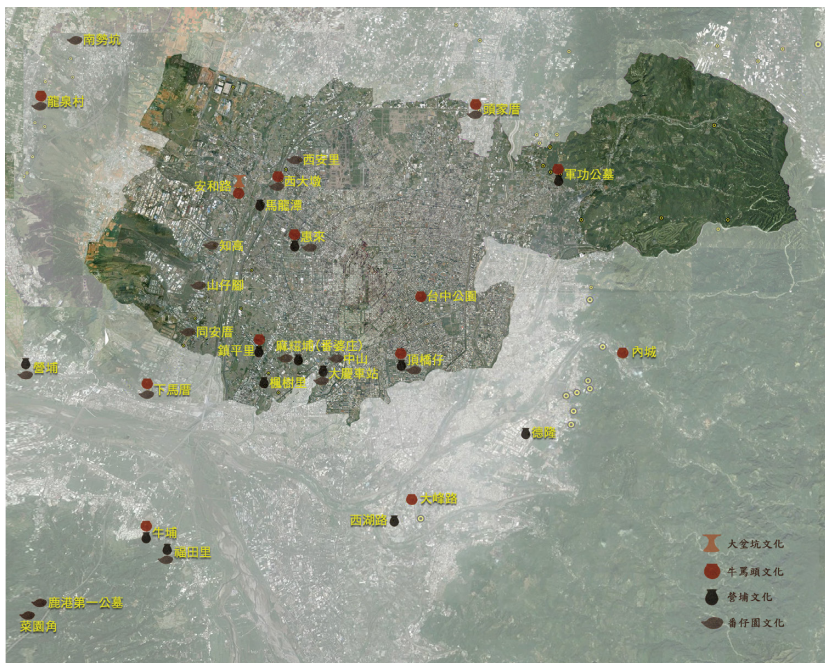


圖1 中部地區代表性遺址分布圖

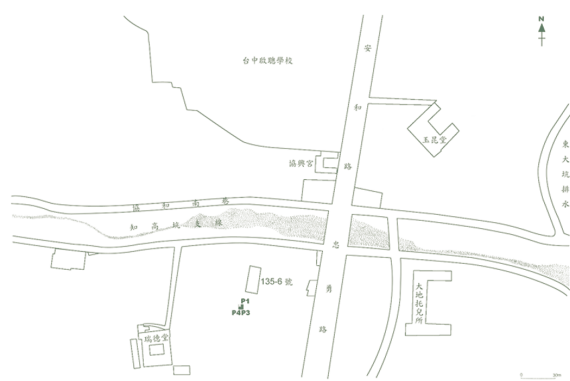


圖2 知高遺址試掘P1、P3、P4探坑位置圖

然生產工具仍以石質為主。生態遺留包含炭、獸骨、炭化稻米、圓果青剛櫟、苦楝等，另外有管狀琉璃、梭狀瑪瑙等貿易物。

知高遺址碳十四定年為770±40 B.P.、570±30 B.P.、540±30 B.P.，其校正年代顯示是距今520至740年前的聚落。而南屯區山仔腳、大慶車站、麻糍埔遺址上層、番婆庄遺址的碳十四年代測定，也是生活在距今約500到800年間的居先民，其陶片紋飾以拍印條紋為主，另見拍印魚骨紋，其中一些陶器製作方式與彰化福田里遺址上層文化相似，顯然番仔園文化影響遠達八卦臺地。

彰化縣鹿港第一公墓(圖4)鄰近菜園角遺址，其碳十四的年代約距今700~300年前後，相當於史前時代最晚階段到歷史時期初期。學者認為可能為巴布薩族馬芝遴社所在，馬芝遴社與東螺社、二林社、眉裡社、半線社、柴仔坑社、阿東社、西螺社(圖5)都在彰化平原。日前弘光大學廖倫光老師團隊於鹿港第一公墓監看時發現番仔園文化晚期的陶片(圖6)，其中一片泥質灰陶罐口的弦紋與盛清沂先生於新北市大坵坑遺址上層採集的相似(圖7取材自劉益昌等十三行博物館館藏後續研究—考

古標本登錄暨分析計畫期末報告,2009)。

中部番仔園文化 內涵研究

番仔園文化早期番仔園類型是以距今1600年前大肚臺地西麓番仔園、龍泉村、山腳、清水·中社下層為代表，陶器多以灰黑櫛劃紋陶為特色。但在距今800年前以降，紅褐陶的比例增加，櫛劃紋飾逐漸減少甚至消失，晚期以鹿寮遺址鹿寮類型刻劃紋飾為代表。有趣的是南屯知高遺址陶器是另一類型。而

彰化平原的菜園角遺址出現陶器刻劃紋飾，郭素秋博士認為其陶器類型包括番仔園晚期的鹿寮類型與雲林嘉義北側的貓兒干文化共存。若以番仔園文化晚期為大肚王跨部落的勢力範圍，意味著史前末期大肚王的勢力影響遠至馬芝遴社一帶。

從目前已知17世紀的文獻材料與相關研究得知，學者認為當時臺灣西部平原地區最受荷蘭人矚目的地域政治勢力，為以大肚王為首的跨部落、跨語言群組織，其主要分布範圍沿大肚溪與貓羅溪流流域。此跨部落體系曾往北延伸至大安、大甲溪口，將牛罵、沙轆等納入，往南延至八卦臺地南緣的大武郡。

因此番仔園文化晚期的遺址主要分布在大甲臺地、清水平原、臺中平原、彰化平原北半部，甚至影響至濁水溪南岸的林內、坪頂遺址。而鹿港菜園角遺址群，包括裸店仔、社尾I、社尾II、鹿港第一公墓，均發現番仔園文化晚期和貓兒干文化的器物同時伴出的情形。

菜園角遺址發現俯身葬，十三行遺址亦出土一具雙手反折至背部俯身葬，顯然中部文化與北部十三行文化亦有接觸。近年來更多考古挖掘資料正逐漸披露，未來得以對北部、臺中及南部文化進行更詳細比較研究，透過考古學發掘的成果，可進一步探討臺灣不同族群接觸的歷史與過程。



圖3 知高遺址出土的紅褐泥質陶罐



圖4 鹿港第一公墓



圖5 西螺社熟番(清謝遂職貢圖)



圖6 鹿港公墓地表的番仔園文化晚期陶片



圖7 盛清沂先生於大坵坑遺址上層採集的陶片

御風飛行的種子與果實

文·圖—黃俊霖

在臺中的都會區中，隱身諸多以風力傳播的植物，通常我們只會在

其開花最炫麗的時候，注意到它們的存在，而忽略其結成果實後，無聲無息地傳播的種子與果實。在科博館及週邊的綠帶，就有大葉桃花心木(*Swietenia macrophylla*)、大花紫薇(*Lagerstroemia speciosa*)、光蠟樹(*Fraxinus griffithii*)、黃鐘花(*Tecoma stans*)、黃花風鈴木(*Handroanthus chrysotrichus*)、火焰木(*Spathodea campanulata*)、印度紫檀(*Pterocarpus indicus*)、臺灣欏樹(*Koelreuteria elegans*)、錫葉藤(*Tetracera asiatica*)、臺灣三角楓(*Acer buergerianum* var. *formosanum*)及馬利筋(*Asclepias curassavica*)。今年暑假我們運用這些種子及果實素材，發展出製作標本盒的活動(圖1)，延伸自然史博物館蒐藏的概念，同時帶入植物形態與分類，及空氣動力學的知性內涵。



圖1 風力傳播種子與果實標本盒

藉由風力、水力及動物傳播的方式，將種子與果實傳遞到遠方，攸關植物的拓展及繁衍，也形塑出多彩多姿的種子與果實形態。種子與果實由不同的面向，發展飛行裝備來駕馭風力，包括微小輕薄的蘭花種子、延展薄膜的火焰木種子、翅翼狀的大葉桃花心木的種子、直升機螺旋槳般的錫葉藤果實及頂著羽絨狀柔毛的馬利筋種子……等。

植物的飛行設備有相當多元的發育來源(圖2)。雖然外觀型式上有諸多的類似，但大葉桃花心木種子的薄翅來自種皮的延伸；而楓樹的翅果，則來自果皮的延伸。飛行能力較差的印度紫檀及光蠟樹，其果實薄片狀的構造來自果皮；臺灣欏樹如氣囊狀的蒴果，成熟時轉變成褐色，並

921地震20週年特別活動

文—黃惠瑛·圖—李玟蓓

先來回顧一連串的數字：民國88年9月21日、凌晨1點47分、芮氏規模7.3、最大震度7級、罹難2,415人，房屋震垮或震損近10,000棟。921地震在今年(108)屆滿20年，相信很多人都難忘那天滿天異常明亮的星星、在科博館草地搭帳棚度過災後缺水沒電的日子。

車籠埔斷層的錯動引發20年前的災難，斷層線劃破位於霧峰的光復國中校園，學校在鄰近處復校，原址殘破的校地、扭曲的PU跑道及危急的倒塌教室在搶救告一段落、大眾惶惶不安的氛圍中，浴震重生為「921地震教育園區」，接續教育的使命，成為臺灣防災教育的種子館所。

震災20年，位處板塊交界的臺灣依舊每日震不停，那麼「減少災損」成為臺灣重要的必修課題。防救災單位從震災汲取經驗，積極投注資源找尋符



★921特別活動園區官網

分門別類

種子	果實
直升機 大葉桃花心木 <i>Swietenia macrophylla</i> 大花紫薇 <i>Lagerstroemia speciosa</i>	直升機 臺灣三角楓 <i>Acer buergerianum</i> var. <i>formosanum</i> 錫葉藤 <i>Tetracera asiatica</i>
降落傘 馬利筋 <i>Asclepias curassavica</i>	西洋蒲公英 <i>Taraxacum officinale</i>
滑翔翼 火焰木 <i>Spathodea campanulata</i> 黃鐘花 <i>Tecoma stans</i> 黃花風鈴木 <i>Handroanthus chrysotrichus</i>	光蠟樹 <i>Fraxinus griffithii</i> 印度紫檀 <i>Pterocarpus indicus</i> 臺灣欏樹 <i>Koelreuteria elegans</i>

圖2 多元的風力傳播類型

開裂成三瓣片，黑色的種子附在轉褶之處，兩側薄片狀的構造亦為果



圖3 錫葉藤的花，花萼特化為飛行的翅翼。

皮。錫葉藤深紫色的花瓣萎縮後，淺紫色宿存的五片花萼，成為其下方果實的飛行設備(圖3)。同屬於紫葳科的火焰木、黃花風鈴木及黃鐘花的種子，其種子外圍透明的薄膜，為特化的管胞(tracheid)所組成，管胞及導管(vessel)為植物主要構成木質部的細胞，具有傳導水分及支持的功能，在此類種子中，則特化為平展及強韌的飛行薄膜。馬利筋種子的羽絨狀柔毛，稱為種纓(coma)，是由種子基部珠柄細胞發育而來的衍生構造；西洋蒲公英的冠毛(pappus)是特化的花萼，冠毛至果實間的長柄，稱為喙(beak)，形成如被吹翻傘面的傘骨的結構。

這些以風傳播的種子與果實，具有獨特的空氣動力學，重心位置的分布、薄翅的構造及毛的排列都是關鍵因子。直升機般的種子或果實中，單翅的型式需有一端較重的種子或果實，另一端則具有較厚實且堅固的前緣及薄片的翅，整個重心位於兩者之間，在下墜時轉動，同時提供向上的浮力；具有兩個以上的翅的果實，重心位於翅交會中央，翅只需呈現對稱性，即可在下墜時轉動提供浮力(圖4)。具有延展薄膜的種子，如果其對

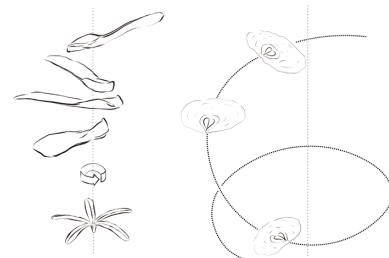


圖4 轉動及滑翔的種子與果實



圖5 火焰木的種子與果實

子歪了一邊，就是透明薄膜的部分左右大小不對稱(圖5)，因此種子實際在飛行的過程，多是以螺旋向下的軌跡滑翔(圖4)。

在具有毛的種子或果實中，馬利筋種子一端直接具有一叢像羽絨的毛，以增加空氣阻力的方式，對抗重力，減緩種子降落的速度。西洋蒲公英的冠毛相對稀疏，以頂端觀之，每一冠毛是以喙為圓心，向外輻射而出，構成如翻傘面的傘骨。雖然吹飛蒲公英的果實，看著它們飄向遠方，是許多人童年的經驗，但直到2018年英國愛丁堡大學為主要的研究團隊，才以精密的儀器，解析出其獨特的空氣動力學。冠毛圓盤狀的排列，及彼此間形成適當的間隙距離，使由下方來的上升的氣流通過冠毛的間隙後，能在冠毛中央上方的空間形成穩定的渦流，增進向上的拖曳力量(圖6)。西洋蒲公英的果實，正是自然界生物以最精簡的材料，達到最大的風力承載效益的代表，也為仿生學提供了極佳的範例！

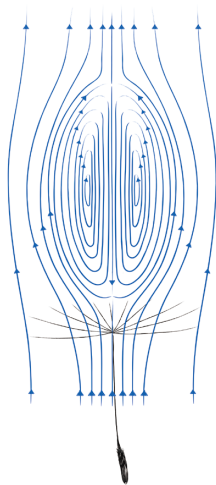


圖6 蒲公英冠毛形成渦流，增進向上的拖曳力量。

合臺灣環境的減災方法，從地震預警系統、地震速報APP、房舍耐震補強研究，到特種搜救隊運用科技蒐集災區資訊、引進先進搜救器材、培訓搜救犬……等成果已在一次次襲來的天災中啟動，發揮減災及救災的功效。一起來檢視這些默默成長，守護您生活的防救災能量，「臺灣不再毫無準備面對大震來襲」是這次園區最想與您一同紀念921震災的方式。

921震災20週年紀念暨國家防災日特別活動簡介：

▪「地震市場—新奇、科技防災家私擺滴家！」

日期：9月21日10:00~16:00

簡介：集結日本、臺灣「食用x實用」新奇防災用品展示、一攤又一攤趣味防災科教活動，還有上傳合照轉動命運輪盤，1,000份防災小物等你拿。

▪「防災」偶也要！給你滿滿的防災能量！在你身邊突然上演的快閃音樂「偶像」像劇



圖1 地震市場海報

日期：9月21日，限量2場：11:00、14:00

▪「星空皮克尼克電影院—老師你會不會回來」

日期：9月21日 18:00~20:30

簡介：邀請大小朋友在浩瀚星空下、柔軟草地上、一起聽故事看電影，邀請電影真實主角王政忠主任及當年搶進中寮救災的消防署特種搜救隊黃博村副隊長同臺與談921震災回憶。

▪宣傳起跑活動—「秀秀你的避難背包」

日期：9月11日~9月21日

簡介：將你的避難背包拍照上傳至園區粉絲團活動貼文處留言，將抽出3位幸運觀眾，贈送可愛文創品「臺灣避難背包」乙只，活動詳情請關注園區臉書粉絲團及官網公告。

▪9月19日~9月25日震災紀念：921地震教育園區及車籠埔斷層保存園區免費參觀(9/23休館)



圖2 星空皮克尼克電影院海報



臉書粉絲團：

從科博館小行星談 小行星的命名

文·圖—王斌威

本館曾在今年5月小行星受贈儀式，中央大學將其鹿林天文臺發現的編號 207655 小行星命名為「科博館」，以表彰我們從1986年開館起，就成為臺灣重要的自然科學教育場所並且做出許多科教貢獻。但藉由這項盛事，也不禁讓人好奇，小行星是怎麼被發現，又是如何幫其命名的呢？

古時候，人們將天空中的星星相對位置不會移動者稱作恆星，但有些會動的就叫做行星，在望遠鏡時代來臨前，人們發現會動的只有金、木、水、火、土五大行星而已。直到人類使用望遠鏡進一步觀測夜空，才發現在火星與木星軌道之間也有行星，但這些行星尺寸實在小很多，而且數量繁多。談到大小，地球直徑有一萬兩千七百多公里，而小行星的直徑大多小於50公里，相對來說，



圖1 科博館小行星的示意圖，目前放在西屯路入口前展示。

小行星簡直小得不成比例，就算是目前發現最大的穀神星(CERES)直徑也才950公里左右，這也就是為什麼人類在懂得使用望遠鏡之前，基本上無法發現它們的原因。

但從1801年發現第一顆小行星以來，

半世紀的時間已經陸陸續續發現十幾顆小行星，因此天文學家也開始煩惱如何幫它們取名字。一開始小行星的名字，會遵循行星的命名規則，也配有行星圖騰，並以希臘羅馬神話的女神名為主。但隨著更多小行星被發現，規則不得不逐一被打破。首先是軌道不在小行星帶的小行星可以用男神的名字，接著地名也可以變名字了，例如後來出現了俄羅斯、德意志、芝加哥等名字的小行星。但隨著望遠鏡技術的進步，以及大型天文望遠鏡的普及，小行星的發現數量呈現了爆發性的成長。由於數量愈來愈多，許多人開始採用家人或故事人物為天上的星星命名，甚至用了狗或貓的名字，不過由於引起爭議，現在國際天文聯合會(International Astronomical Union, IAU)基本上是不鼓勵用寵物名字替小行星命名了。

目前的命名法是，當小行星被觀測到時，國際小行星中心(Minor Planet Center, MPC)會先分配一個臨時序號給這未知的天體，例如2006 EL67(第一部分是發現的年份，第二部分是在該年度內被發現到的順序)。如果同一顆小行星至少在4次回歸中被觀測到，並且能精確測定出其運行軌道參數後，它就會得到國際小行星中心給予的永久編號，例如科博館小行星的編號207655。這個時候，小行星的發現者才有所謂的命名建議權(為期10年)，並要提出簡介說明為什麼發現者希望用這名字命名。

現今為小行星命名的主要的權責機構是國際天文聯合會轄下之小天體命名委員會(Committee for

Small Body Nomenclature, CSBN)，該委員會有15人會員編制，且委員會成員都是全世界研究小行星及彗星的專家。當把小行星名稱提交出去之後，基本上要符合以下條件：

- 長度不超過16個字母
- 能夠發音
- 不含冒犯言詞
- 不要與現有存在的天體名稱過於相似
- 與政治與軍事相關的活動與個人在事件發生後以及個人死亡後百年內不允許以其命名
- 不鼓勵以寵物名稱命名
- 不能以商標名稱命名(例如 I BM、Coca-Cola)

目前天文學家已經發現了超過百萬顆以上的小行星，但有編號的才只有其中的一半，約50萬顆左右，在這其中像科博館小行星一樣已經有個真正名字的，更是只有兩萬顆左右。因為這中間要經過的程序實在太繁瑣了，以科博館小行星來說，它是在2007年就被發現了，但要經過12年的時間它才從編號升級成有「名」階級。通常一顆小行星從被發現到完成命名大約要10年左右的時間來完成這些程序。

現今小行星的發現呈現爆炸性的成長，當然一方面如前面所提的，是因望遠鏡和照相機越來越厲害自然會拍攝到更多小天體，但其實更重要的因素是專門搜尋小行星的計畫開始施行了，在之前小行星搜尋並不是天文學門中主流的研究，但隨著人們越來越能理解這些小天體其實對我們生活的環境是具有威脅性的(小天體撞擊)，使得這些監控近地小行星的計畫變得很重要。這些計畫所設置的裝備就是要來找小天體的，所以自然而然也找到許多小行星以及彗星，其中最著名的團隊便是由美國太空總署、美國空軍以及麻省理工學院的林肯實驗室所組成的林肯近地小行星研究小組(Lincoln Near-Earth Asteroid Research, LINEAR)。從計畫開始到現在已經找到了二十多萬顆小行星以及二百多顆的彗星，真是有效率。自此之後像這些小行星巡天團隊愈來愈多，自然也發現越多小行星，有趣的是因為發現小行星效率太好了，小天體命名委員會規定他們一個月只能幫兩顆小行星命名。

目前關於小行星的研究方向主要可分為以下幾類：近地天體的監控與防護、小行星的構成、小行星資源的利用。

這邊簡單介紹一下。近地天體的監控與防護當然就是避免小行星撞擊地球，找出有可能威脅地球的天體，提早作出預防或避難措施，減少傷害。雖然目前預防的技術和成本，對現今的科技來說都還是難以負擔，不過早知道早避難就已經是功德一件了。至於研究小行星的組成，是因為天文學家相信小行星或彗星保存了許多太陽系早期的資訊。在太空時代之前，我們對小行星的構成的分析全部依賴對其進行的光譜分析。小行星主要還是岩質構造，本身沒有發光能力，其光譜實際上是表面物質對太陽光的反射光。但基本上小行星的反照率(Albedo)也不好，所以，光譜分析能提供的信息極少。對於小行星的進一步探測，目前則來自於探測器探測。像日本在2014年發射了隼探測器(Hayabusa)，已登陸162173 龍宮小行

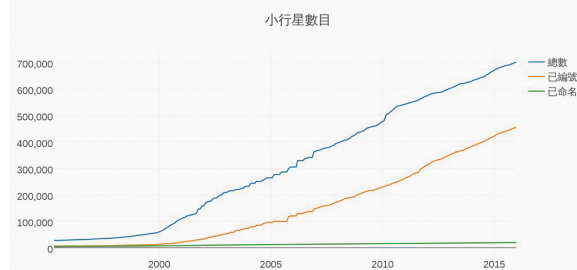


圖2 這是統計到2015年為止，小行星的發現數量和有編號的數量以及已命名的數量比較，這張圖也可以發現在2000年之後小行星的發現量暴增。

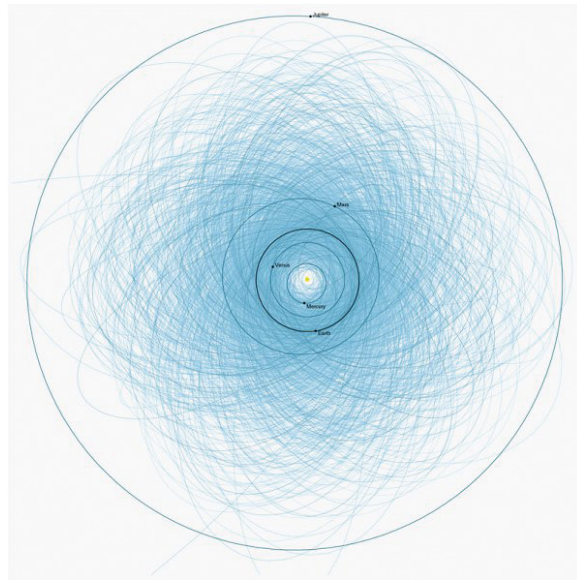


圖3 此為目前有可能威脅地球的近地小行星的軌道圖

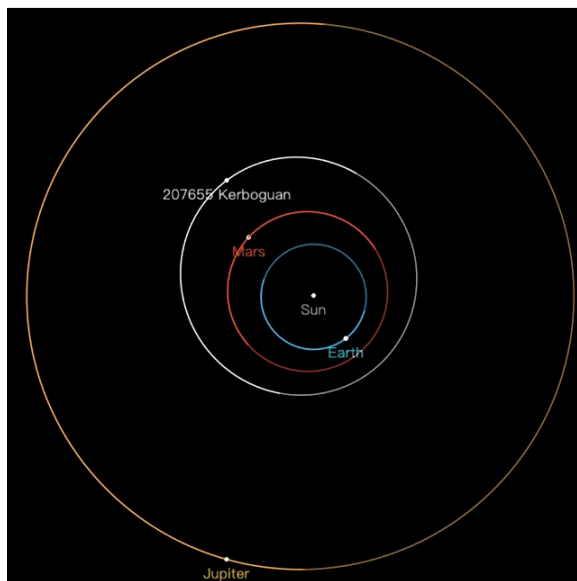


圖4 此為科博館小行星的軌道圖，中間小點是太陽，藍色、紅色、黃色分別為地球、火星、木星軌道，而科博館小行星則是位於木星與火星之間白色軌道。約3.45年公轉太陽一圈。

星(Ryugu)，並取得樣本，預計在2020年返回地球。最後有關小行星的開採目前尚無實例。計劃構想大致是發射探測船捕獲近地小行星，並將其引導至月球表面，在月球表面進行資源加工，用以補充地球的水與金屬資源。還有人設想用小行星作為行星際太空船的資源補充，不過人類的資源再生技術尚嫌不足，所以目前無法實現，但由於人類已經有登陸小行星和採取樣本的成功經驗，關於開採雖然目前困難重重，但相信在可預見的不久將來就能成功。

至於臺灣因早期比較不重視天文研究的發展，所以在小行星的發現史上其實也缺席很久。第一個和臺灣有關的小行星是編號2169的臺灣小行星，但它卻是由南京的紫金山天文臺命名的。一直到中央大學成立鹿林天文臺，才在2002年首度觀測到新的小行星，而後在2006年，才由國際天文聯合會認可。這第一顆由臺灣發現的小行星，依照發現地命名為「鹿林」。之後鹿林天文臺陸續命名數十顆小行星，「科博館」以及以館長名字所命名「孫維新」也在其中。或許今後，當您仰望星空，會覺得彷彿科博館又多了新園區，而且遠在地球之外。

p6 門得列夫元素週期表與原子序

文—劉冠任·圖—劉美秀

預測未來或未知的事實是科學的功用之一，門得列夫提出的元素週期表就是一項例證。他依據不同元素間相似的化學反應性質，以及運道爾吞(John Dalton, 1766-1844)、貝采利烏斯(J. J. Berzelius, 1779-1848)等科學家所提出的各種相對原子量表，系統性排列出目前元素週期表的雛形，建立當時已知元素間的規律關係，成功預測未知元素而被後人所推崇，不過，門得列夫終其一生並未發現任何一種元素，也與科學桂冠—諾貝爾獎擦身而過。

19世紀初，當時科學家們對重量(weight)和質量(mass)是相同概念。1808年，道爾吞發表「化學哲理新體系」(A New System of Chemical Philosophy)一書，他提出幾項影響後來科學家很深的論點，例如：「元素由極小的粒子組成，稱為原子」、「原子無法細分、創建或銷毀」、「同一種元素的原子有相同的重量，不同元素的原子有不同的重量」……等。其中，所有元素均由不可分割的細小質點所組成，這個論點早在古希臘時期就有人提出，不過直至道爾吞提出原子論後，才被世人廣為接受。不過，道爾吞提出原子論的用意之一，其實是為解釋多種元素間(例如：氫、氧、氮、碳、硫和磷等)化學反應的倍比關係(此稱為倍比定律或道爾吞定律)，也延伸探討個別元素有不同的質量，但他用的是“atomic weight”這一個名詞，字義是「原子的重量」，中文就翻譯為「原子量」，但其實當時並沒有賦予重量單位，呈現的是原子間的相對權重，實際指的是原子的質量。

貝采利烏斯被喻為「瑞典化學之父」，曾提出同分異構物、聚合物、同素異形體和催化等這些重要的化學名詞。他除了測量出較為準確的相對原子量表讓門得列夫順利建立元素週期表外，他所發展的元素符號系統也成為往後科學家們討論元素週期表的標準。他倡議，元素的縮寫

必須根據它們的希臘或拉丁名稱，因此他把元素拉丁文名稱的第一個字母改為大寫字母，當作該元素的化學符號。假使某種元素拉丁文名稱的第一個字母與另一種元素相同，貝采利烏斯會在該字母後，再加上一個小寫字母，用以區別它們的差異，作為另一種元素的化學符號，而這種元素符號建置模式沿用至今。

隨著科學不斷進展，測量儀器日新月異，「原子無法細分、創建或銷毀」的觀點受到嚴重挑戰。1891年愛爾蘭物理學家史東尼(George Johnstone Stoney, 1826-1911)從研究電解現象獲得結論，提出「電子」一詞來描述基本電量，他認為電子並不是一種物質，而是永久附著於原子，無法被移除。之後，1897年英國物理學家湯姆森(Sir Joseph John Thomson, 1856-1940, 1906年諾貝爾物理獎得主)為了探討陰極射線的本質，他設法讓陰極射線通過電磁場環繞的真空管，結果產生射線彎曲的現象，因而得知陰極射線是帶負電荷的細小質點，他稱之為「微粒」。不過，他仍缺少該微粒的其他物理性資料，雖然他無法直接測量該微粒的質量或電荷，但他運用射線因磁場而彎曲的程度，以及微粒偏轉時所產生的能量，計算出微粒的質量與其電荷的比率(稱為質荷比， m/e)，最後，實驗結果指出該微粒比氫原子輕1000多倍，他認為這些微粒是組成原子的唯一要素，與史東尼所提出的「電子」不同。不過，史東尼的姪子費茲

傑羅(George Francis FitzGerald, 1851-1901)(同樣是愛爾蘭物理學家)卻力主陰極射線的粒子實際就是「電子」，因此，學術界選擇採用「電子」來稱呼湯姆森發現的「微粒」，同樣沿用至今。

湯姆森發現「電子」的事實讓門得列夫無法接受，由於這對道爾吞原子論產生根本的動搖，然而，正確敲開次原子世界大門的是紐西蘭物理學家拉塞福(Ernest Rutherford, 1871-1937, 1908年諾貝爾化學獎得主)。他於1911年5月發表2年前指導學生所完成的一項研究，發現將 α 粒子射向薄金箔，散射的粒子在硫化鋅的屏幕上會發出火花。拉塞福的解釋是 α 粒子被位於金(Au)原子中心的一個很小、密度很高又帶大量正電荷的中心核所散射回來，最後提出拉塞福模型，粉碎了湯姆森認為「電子是組成原子的唯一要素」這項觀點，徹底推翻了湯姆森的葡萄乾布丁模型，也擴展了探討原子內部的領域。

可能由於各族氧化物性質相似的緣故，門得列夫將各種過渡金屬元素不規則地散置在其各族週期表中，很顯然當時的科學家們認為原子序是一種任意的順序排列，隨著原子量的增加而模糊增加，沒有嚴格的定義。1913年，拉塞福的學生—英國物理學家莫斯利(Henry Moseley, 1887-1915)運用 β 粒子撞擊不同金屬元素探查原子放射出來X射線的性質，獲得X射線頻率值的平方根與原子核正電量間的數學線性關係式(後被稱為「莫斯利定律」)，奠定了原子序的正確數值的基礎，使得元素的原子序不再毫無章法，讓元素在週期表上的排列更為精確。同樣地，莫斯利運用上述的數學關係指出週期表上的缺口，預測應該還有原子序43、61、72和75等元素，後來被其他科學家們陸續發現：兩種放射性合成元素鐽(Tc)和鉈(Pm)，以及兩種自然產生的元素鉿(Hf)和錒(Re)，並且莫斯利還指出：鐳系稀土金屬僅有15種元素，這也被後來的科學家證實，成為傳頌科學具有預測性本質的另一案例。

其他有關元素週期表的精彩故事，現在本館「百變化學—元素週期表150年」特展中，如圖1至圖3，歡迎有興趣的社會大眾蒞館參觀。

門得列夫 1834~1907 Dmitri Ivanovich Mendeleev



聯合國大會於2017年底宣布2019年為「國際化學元素週期表年」，除慶祝俄羅斯化學家門得列夫於1869年提出的元素週期表150週年外，同時彰顯其開啟科學研究的新頁以及對人類文明發展的貢獻。門得列夫雖然不是第一位以週期性來表示相似性質元素之間的關係，但他的理論卻展現出強大的預測力，促成更多新元素的發現以及理論的發展。元素週期性質的發現不僅促進化學領域的蓬勃發展，也對物理、生命科學、醫學、地球科學等領域的發展，以及人類對物質世界的理解產生重大的影響。

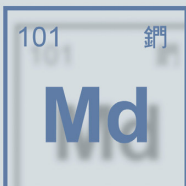


圖1 元素週期表展簡介

稀缺元素週期表

The Table of Rare-Earth Elements

生活中不可或缺的智慧型手機，大約是由30種左右的元素所組成，其中過半元素的取得日益困難。然而，現代人更愛或更棄手機相當頻繁，且未被有效的處理或回收，不但造成環境汙染，更是元素資源的浪費。看似與日常生活無涉的這些元素，實際上正逐漸被人類消耗殆盡：例如地殼中鉍(In)的含量，只能再供開採數十年，因此亟需開發循環再使用的方法。歐洲化學會(EuChemS)發布了下面這套造型獨特的週期表，稱為「稀缺元素週期表」，以輕微大小表示各元素在地球上的含量，並透過不同的顏色標示，顯示哪些元素供應飽和？如不繼續使用，哪些元素存量將不敷人類使用？

聯合國訂定2019年為「國際化學元素週期表年」，期許藉由元素的推廣與認識，讓稀缺元素議題成為你生活中的一部份，並凸顯珍惜與循環使用元素的重要性。

圖2 展場中稀缺元素週期表

元素問答揪揪樂

Q&A from the Elements

快來測試你對元素了解多少？

- 2019年為國際週期表年，是由哪個組織訂定的呢？
- 101號元素(Md, Mendeleevium)的命名是為了紀念哪一位非常著名的人呢？
- 113號元素名為鉍(Nh, Nihonium)，猜猜看是誰國家命名的？
- 週期表中94號的鐳(Cm, Curium)和106號的鐳(La, Lawrencium)名稱共連點是什麼呢？
- 石墨可以作為電極，生活中常用的鉛筆或我的鉛筆的鉛芯，科學家最喜愛它，它是一種碳元素，「碳」的英文呢？你知道這是什麼元素嗎？
- 半導體公司所生產的晶圓是用什麼元素製作的呢？
- 鐳錒合金在核反應堆中扮演著特殊的角色，是什麼元素讓它成形的呢？
- 第一種元素與20世紀化學(Cu, Copper)密切的全名為「鐳」，是科學研究中使用材料！請問它是哪一種元素？
- 早期行遍有哪個地方盛產金礦？
- 物質和製成時，通常會有什麼現象？
- 元素週期表在結構上排列，字體最後一個在鐳系表上最後2號元素，為什麼稱為「鐳」呢？
- 在元素週期表中，哪些元素是金屬？
- 由元素週期表顯示，有哪個元素與製造手機的晶圓將在100年後面臨嚴重短缺的威脅？
- 生活中最常見的全金屬，有精緻的飾物呢？
- 哪一種元素最輕，常用來製成氣球，還有精緻的飾物？

由國立臺灣師範大學圖書館、中央研究院歐美研究所設計

圖3 展場中元素問答揪揪樂

「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(四) — 看圖說故事

文·圖—鍾令和

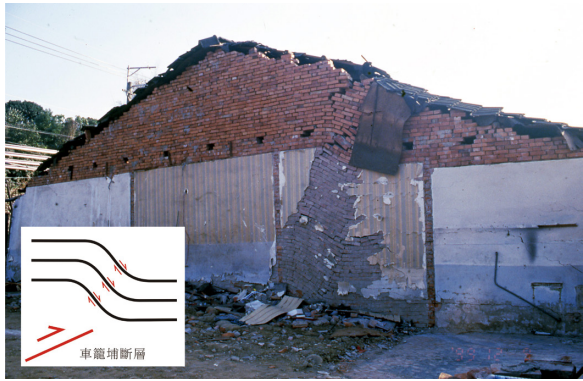


圖1 造山牆：將磚牆上的磚塊比擬成地層，可以看出單斜褶皺(monocline)的變形。(黃豐昌老師提供)

經過了3個月的努力，我們將黃豐昌老師提供的約6千張集集地震遺跡照片正片完成掃描數位化，再加上之後近十年數位相機的照片，一共有近萬張太平地區過去20年921集集地震遺跡的時空變化紀錄。從這些照片中，筆者開始來說故事。

斷垣殘壁上的構造—造山牆

在這一萬張921地震照片中出現許多房屋、馬路、橋梁破壞與斷層的影子，其中有一張讓我留下很深的印象(圖1)。它除了呈現斷層通過無堅不摧的力量，讓房子只剩下這堵牆，還由於斷層抬升使得磚牆呈現完美的單斜褶皺(monocline)形貌。在這褶皺之中看不到斷層，純粹利用彎曲就完成了斷層上盤抬升的行為，所有的相對位移都存在層位之中(磚塊之間的平衡)，地質學上稱之為層間滑動，黃老師在某次的田調中發現這一個斷層所留下的「無字天書」，並為它取了一個有趣名字叫「造山牆」。在影像的紀錄中，這面牆一直維持了十多年才消失在鐵皮屋叢林之中。

地震不倒屋

在相關的學術研究上，我們可以量化出離斷層的遠近與罹難率有關(詳閱館訊377期p8蔣正興博士與盧詩丁技正的報導)，這也是為什麼中央地質調查所建議劃設斷層地質敏感區的原因。但凡事都有例外，在黃老師的資料中，光太平地區就有三棟跨過車籠埔斷層卻不倒的房子(圖2上圖)。根據他的觀察，這些房子都是鋼骨結構與筏式基礎。筆者覺得這兩個原因增加了房屋在結構上的完整性，讓它可以承受1-2公尺的斷層抬升後，僅僅讓房屋產生傾斜，卻沒有進一步破壞梁柱的接點。

這件事讓筆者聯想到幾年前的美濃地震，現場調查中雖然很多房子都受地震影響而傾斜，但是



圖2 上圖：集集地震時受車籠埔斷層抬升而傾斜的不倒屋。下圖：集集地震一年後利用移屋技術扶正的不倒屋。(黃豐昌老師提供)



圖3 在2016年美濃地震時傾斜半倒的歸仁幸福大樓

僅造成部分人員受傷(圖3)，而在美濃地震中罹難的127人全部都住在一起。也就是說，如果維冠大樓沒有全倒，美濃地震其實沒有人命的損失。現在的地震工程師知道大地震是抵擋不了的，所以用「小震不壞、中震可修、大震不倒」的概念來設計房子。所以為了對抗較大的地震，不是要蓋一棟不會壞的房子，而是蓋一棟就算半倒也沒有人罹難的房子。更進一步來說，大地震發生時的那幾十秒中，我們要做的事其實是相信正在晃動中的房子有足夠的強度保護我們，並且不要讓掉落物品砸傷，所有的行動應該等震波減弱之後再開始。

對天然災害的遺忘速率

回到921的地震不倒屋案例，屋主們在震後將房屋扶正，仍有使用的跡象(圖2下圖)。在去年與黃老師的田野調查中，我們還與其中一戶居民進行訪談。他們在921地震後的頭兩年確實搬去其他地方住，待第3年房子修好後，偶而會回來。而漸漸地待下來的時間越來越久，目前已經長住在不倒



圖4 上圖：受車籠埔斷層穿過所破壞的房子。中圖：整理過後的情況。下圖：去年在相同的位置已經幾乎看不出斷層通過的跡象。

屋之中了。可能是他們覺得專家說這種地震400年才來一次，這一輩子應該不會再遇到了，或是覺得921這麼大的地震都沒事，這間房子應該非常安全。筆者覺得更有可能是對住了大半輩子的地方的情感讓他們再度回到這片土地。

此外，筆者不論是在遺址現場解說、演講或是學校上課的時候都發覺，二十幾歲的年輕人沒有經歷過這場世紀地震，或是當時年紀太小，根本不記得這場地震有多可怕。6月份有一次在聽廣播時，王道還老師才提到一篇Science期刊上關於災害事件後的相關科學報導^(註1)。捷克的一個團隊在研究摩爾道河的洪水氾濫事件中發現，這條河在過去900年中有7次的大洪水事件，也就是大約每百年會氾濫一次。可是研究中也顯示，逃過大洪水的居民會再搬回被洪水沖走的地方，期間大約是25年之後。在去年走訪的過程中，我們已經看到房子舊地重建蓋在921地震的地表破裂之上了(圖4)。看來對災害遺忘的速度，臺灣島上的居民可能比歐洲人還更快一點。

註1. Fanta, V. et al., 2019. How long do floods throughout the millennium remain in the collective memory? Nature Communications 10, Article number: 1105.

博物館教育用 標本製作展演活動 剝製標本製作：穿皮過程示範

文·圖—葉蓉樺

栩栩如生的動物標本，提供人們在每個姿態凝結的瞬間，清楚觀察動物的構造與型態的機

會，這種機會常是人們對動物產生好奇的起點。動物標本是博物館教育者創造學習機會的重要工具，隨著動物毛皮取得不易，自造者們鮮少能結合真正的動物毛皮與人造素材製作剝製標本。



剝製標本，以硬聚合樹脂假體雕塑出頭部及身體各部位的肌肉線條後，將鞣製過的動物皮毛套縫上假體。可以說它是披著真正動物毛皮的雕像。為了將這項動物標本製作的技藝介紹給觀

眾，本次邀請剝製標本的製作者黃雯杰先生來館示範公獅皮毛與假體結合、整理標本毛流的步驟。活動期間為10月10日至10月11日，10:00至16:00，於本館地球環境廳1樓「微觀世界」前廣場進行。活動期間，10:00到10:30有簡單的標本穿皮製作步驟介紹。歡迎有興趣的觀眾屆時前來參與這項難得一見的展演活動。

科博庭園植物 導覽(八)

文·圖—徐家全

由植物園過西屯路往本館方向看，左右兩側有數棵高聳

直挺的大樹，名為「菲島福木」(圖1, *Garcinia subelliptica* Merr.; 藤黃科)。其枝幹相當濃密形成圓錐狀，葉子革質、長橢圓形至橢圓形，常綠的樹葉使得整棵樹生氣盎然。小巧可愛的花著生於葉腋，不仔細看很難發現。成熟後呈金黃色的果實，飄散出濃濃的瓦斯味，相信您的鼻子會提醒它的存在。福木原產於菲律賓、印度、琉球、錫蘭，及本國的蘭嶼、綠島之海岸林。因為喜日照、



圖1 菲島福木

耐乾旱、落葉少，名字又帶「福氣」等等的優勢，目前已常見於各地庭院。

信步來到庭園左側「視覺反射筒」



圖2 小花紫薇

戶外展示旁，一大叢「小花紫薇」(圖2, *Lagerstroemia indica* Linn.; 千屈菜科)桃紅色的花鮮艷又討喜，有別於同為千屈菜科臺灣原生九芎(*Lagerstroemia subcostata* Koehne; 千屈菜科)的含蓄、不顯眼。大花紫薇(*Lagerstroemia speciosa* (Linn.) Pers.; 千屈菜科)的熱情、大刺刺，相較之下，小花紫薇雖然花形不大，桃紅、紫、紫紅、粉紅、白……等顏色變化多端，在臺灣及中國華南各省是相當常見的園藝作物。許多中國經典中也常常敘述、讚嘆紫薇花是傳統名花，花期長達3個月，又有「百日花」之名，繁盛的圓錐花序有如烈烈火焰宣告盛夏的來臨。

沿著草地的內側走，接近館前路的公廁，本館外牆上有一種其貌不揚的蔓性植物「金銀花」(圖3, *Lonicera japonica* Thunb.; 忍冬科)。這種植物常見於全臺灣中低海拔，初開放時花瓣為白色，之後漸漸轉變為金黃色，故稱「金銀花」。金銀花的藤可入藥稱「忍冬藤」，未開的花苞亦可入藥稱



圖3 金銀花

後從花冠飄散出淡淡清香，是吸引具有長長口器的鱗翅目昆蟲拜訪的秘密。

經過公廁後的花圃遇見「天堂鳥」隱藏其中，「天堂鳥」(圖4, *Strelitzia reginae* Banks; 旅人蕉科)正如其名，極似鳥喙的佛焰總苞片，配上橙黃色萼片及暗藍色的花瓣，整個花序就像一隻求偶季節奮力展示羽色的天堂鳥藏身在翠綠的叢生植株中，卻不經意的將色彩鮮艷的頭部露了出來。原生於南非的天堂鳥，在臺灣南部可以全年都開花，其他地區主要花季在春、夏，即使沒開



圖4 天堂鳥

從自然生態觀察看藝術品

文·圖—王明仁

新臺中火車站的各項設施正陸續啟用中，日前走過車站二樓的「大平臺」，映入眼簾的是一座大型、



圖1 新臺中火車站廣場藝術品

直立式、金屬材質的藝術品(圖1)，我的第一印象是「臺中市增添了一座自然生態類的藝術品」，便拍照分享朋友，加註「這是蜻蜓吸吮清晨露水的藝術品，十分寫實」。走下樓梯，看見一對母子正在端詳說明板，標題是「水逗娘」，男孩急著問媽媽：「明明像蜻蜓！怎麼說是豆娘？」媽媽：「啊！我們都看錯了！」所以在場的人都是看了說明板才知道這不是「蜻蜓」！

再搜尋幾個旅遊景點網站，寫到「……臺中火車站……旁還有碩大的『蜻蜓裝置藝術』，是新的熱門打卡地點，青少年講電話約朋友「就約在『蜻蜓』下面，12點見」。試著拿圖1影像，詢問10位朋友：「請仔細看，你覺得這是什麼？」結果回答蜻蜓的有10人，答細蟬(豆娘)或其他的0人。

為什麼大家都看錯了？讓我們回歸大自然，看看蜻蜓和豆娘這兩種蜻蛉目(Odonata)昆蟲牠們有什麼相同和差異之處。

蜻蜓(dragonfly)，又稱田嬰(臺語)，肉食性昆蟲，屬於蜻蛉目、上尾亞目(Epiprocta)、差翅下目(Anisoptera)的昆蟲。一般腹部修長，有碩大的複眼，咀嚼式口器，剛毛狀觸角，以及兩對透明的翅膀。

以科博館庭園新觀察到的橙斑蜻蜓為例，雄蟲



圖2 橙斑蜻蜓



圖3 青紋細蟬

體長約3.4公分，頭部成球狀，一對碩大的複眼，額頭有藍色金屬光澤，前胸背板有兩道白色斑紋，胸部以黑色為底，側面有兩條黃色斑紋，腹部第2到第4節側板有黃色斑紋，翅膀透明，有黑色細網脈，翅基附近呈橙褐色，翅痣黃褐色，腹部前半段淡藍色，後半段藍黑色(圖2)。

豆娘(damselfly)，是一種顏色繽紛的肉食性昆蟲，屬於蜻蛉目、均翅亞目(Zygoptera)的昆蟲。一般而言腹部纖細而長，類似從前稱重工具的形狀，所以俗稱「秤仔」(臺語)，複眼分開在頭部兩側，具咀嚼式口器，剛毛狀觸角，兩對透明的翅膀。

以科博館庭園常見的青紋細蟬(圖3)為例，體長約2.2到3.3公分，雄蟲面部呈淡綠色，頭頂為黑色背條紋和側面淡綠色，雙眼圓凸，翅透明翅脈黑色，胸部的正面黑色，肩部具黑色斑紋，腹部背面呈黑色，側面呈黃色，腹部靠近末端是亮麗的淡藍色；有藍色型、褐色型和綠色型3種不同顏色的個體。

蜻蜓和豆娘的外觀都區分為頭、胸和腹3個部分，足6隻，前後翅各一對。成蟲交配後，雌蟲以「腹部點水」或「腹部末端浸入水中」的方式產卵在水中或水生植物上。

有觀察經驗的人整理出簡易分辨的方法，一、棲息的姿態：棲息時，通常翅膀先水平展開(像飛機)再放鬆垂下的是蜻蜓；翅膀疊合直豎的是豆娘。二、眼睛的部分：兩複眼發達、距離很近的是蜻蜓；左右複眼分得較開(像啞鈴)的是豆娘。三、腹部

的部分：扁平修長的是蜻蜓；纖細修長的是豆娘。

以上只是簡易的分辨方法，但有些物種有例外，例如停棲時翅膀先平舉再變換角度，較明顯的如善變蜻蜓和褐斑蜻蜓(圖4)等。又有少數豆娘的物種，停棲時偶而也會將翅膀展開，如幽蟬和琵琶(翅膀呈長水滴狀較特殊，非完全透明)等。也有些蜻蜓的形態不同，例如腹部呈細長棒狀，如粗鉤春蜓(圖5)和細鉤春蜓等。

當有導遊帶著旅遊團體或老師帶著一群學生來到臺中火車站廣場，會如何介紹這個藝術品？是依據生態觀察經驗？還是依照說明板？這就是「牠是…」與「它是…」的區別，留給大家想一想了。



圖4 褐斑蜻蜓



圖5 粗鉤春蜓

9月份週末假日(含節日)專題解說活動

活動名稱	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
繪本說故事	水運儀象臺	10:00-16:00	水運儀象臺
	毛大諾與山豬	14:00-15:00 (週六、日) 本檔活動至109.1.12	人類文化廳二樓 臺灣南島語族展區 入口
秀秀你的避難背包	參閱第4版「921地震20週年特別活動」	108.9.12-108.9.20	921地震教育園區 FB網頁https://www.facebook.com/
921震災20週年紀念 免費入館參觀	活動期間開館日可免費入館參觀。	108.9.19-108.9.25	車籠埔斷層保存園區 及921地震教育園區
地震市場	參閱第4版「921地震20週年特別活動」	108.9.21	921地震教育園區 (車籠埔斷層保存館、地震工程教育館、戶外廣場)
月考王	月亮、太陽、地球三者有什麼關係呢？它們的移動，對地球上的生物有何影響？在中秋佳節讓我們藉由好玩的模擬跟問答，學習天文。	14:40 108.9.1-9.29(週六、日)	車籠埔斷層保存園區 (1樓展場大廳)
鳥類的秘密世界	從認識鳥類的生活及棲地破壞的影響，培養生態保育與環境保護的觀念。(300元/人)	108.10.19 (週六)	鳳凰谷鳥園生態園區 (觀生態中心)
種子好好玩	讓家長引領小朋友利用園區景觀植物，探索自然生態，並透過植物種子創作的活動，了解植物特性及其與人類生活密不可分的關係。(150元/人)	108.10.26 (週六)	鳳凰谷鳥園生態園區 (觀生態中心)

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
浮光掠影：第四+五屆科學攝影特展	108.7.13~109.2.16		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
拍岸鯨奇—當鯨豚與人相遇特展(收費)	108.6.28~109.3.8	10:00-11:00、 14:00-15:00	第四特展室

註：特展起迄日期最後修訂時間為8月25日，最新特展日期請參閱網路公告。