JOY愛十三行

第四期

數位時代數位化博物館
—談十三行博物館的數位化展示與服務

歡喜來憩「陶」
—認識史前陶容器

古代環境、人與社會
—恆春半島的研究案例

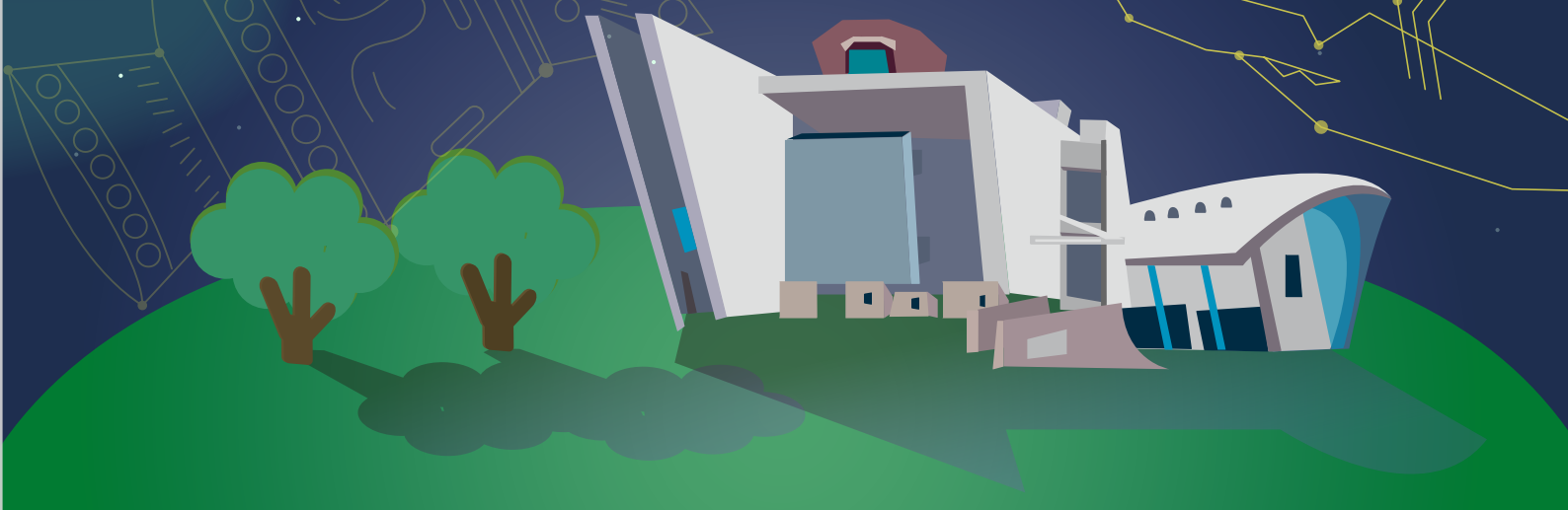
國定考古遺址
萬山岩雕群

那些關於
文物典藏的秘密

十三行煉物語

乘著鯊魚的考古學家
—專訪李匡悌老師

小網墜大考古
—專訪陳有貝教授



目錄

02 序

04 本期焦點

數位時代數位化博物館
—談十三行博物館的數位化展示與服務

10 人物小故事

小網墜大考古
—專訪陳有貝教授

乘著鯊魚的考古學家
—專訪李匡悌教授

18 遺址╳文化╳環境

古代環境、人與社會
—恆春半島的研究案例

十三行煉物語

那些關於文物典藏的秘密

33 遺址小旅行

國定考古遺址萬山岩雕群

39 十三行新脈動

歡喜來憩「陶」
—認識史前陶容器

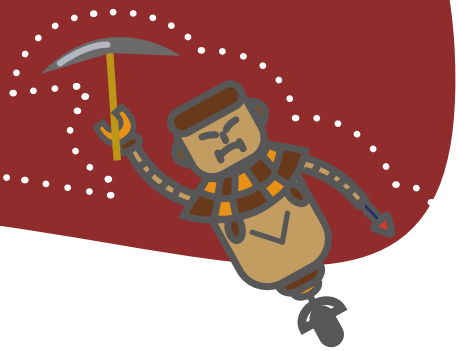
45 FUN 手做

手動旋風
—鼓風爐模型DIY

第四期（中華民國 105 年 12 月出刊）
中華民國 104 年 6 月創刊
發行人：陳春蘭
出版小組：岳彩琨、劉怡君、游貞華、高麗真
外審委員：陳瑪玲、李子寧、辛治寧
執行編輯：林芳儀

出版者：新北市立十三行博物館
地址：24947 新北市八里區博物館路 200 號
電話：886-2-2619-1313
網址：www.sshm.ntpc.gov.tw
承製：紫晶數位有限公司

序



博物館推動數位化不是為追求流行，而是走在時代的尖端，將爬梳所得正確、真實、條理分明的文史資料，以各種讓民眾感到最易親近、認識的媒介，傳遞知識。本期焦點帶你了解十三行博物館的數位化展示與服務，透過行動裝置能輕鬆取得豐富的知識內容，更可以藉由穿戴 VR 裝置進入虛擬空間，了解考古學家潛入海中進行水下考古的奧妙。

自古以來臺灣與海洋關係密切，人物小故事專訪陳有貝教授及李匡悌研究員，從對考古出土網墜和生態遺留的解析，看到史前人群與海洋息息相關的生活模式。陳教授從小小網墜發現史前人群生存適應行為的差異，認識古代的環境與文化，進一步反思當代社會要如何創造未來的文化環境；李研究員從生態學角度著手，藉由貝類、鯊魚等動物遺留看到古代生態環境、人類的運用方式，以及人和環境之間的相互影響關係。

李匡悌研究員在〈古代環境、人與社會一恆春半島的研究案例〉專文中，更進一步的解釋考古學家如何從遺址出土的貝類發現古代恆春半島的環境生態，以及人群對貝類的採集、食用行為和遷居的可能性。透過研究成果，李研究員強調考古材料不僅可以了解古代人群，也應該引導當代人群認識考古事實，從中思考並獲得因應當代環境變遷問題的作法。

考古材料讓我們了解過去人群的生活行為。十三行遺址出土的大量鐵渣和煉鐵爐遺構，讓十三行人成為目前已知北臺灣最早懂得製作鐵器的人群，然而 1, 800 年前是如何製作鐵器？本期專文邀請宋昱潔女士介紹十三行人的煉鐵技術以及當代煉鐵實驗的結果。「FUN 手做」單元更是提供十三行博物館首創的鼓風爐紙模型，讓你更加了解十三行人的煉鐵工作。

考古出土文物經過層層處理，部分文物最終成為博物館的典藏品。為了延長典藏

品的保存年限、減緩劣化的情況，從環境條件到使用的包裝材料都有不同的標準及小秘訣，透過馬維君女士的解析，一步步揭開文物典藏的秘密。

考古遺址的管理維護工作由第一線的遺址監館員進行，除了定期巡查遺址情況，推廣教育更是一項重要的業務。透過監管員洪國峯先生第一線的觀察與描述，介紹位於高雄市茂林區的國定萬山岩雕群遺址，認識珍貴岩雕群考古學的意義以及當地原住民族溯源的歷程。大坌坑遺址的監管員林家鴻先生則以輕鬆的圖文說明考古出土的陶器，並且邀請大家來十三行博物館歡喜憩「陶」，認識史前人群的製陶工藝。

考古博物館揭櫫了考古學與各種生活層面的連結，包括知識概念的內涵、工藝技術的演進、考古遺址的參訪、文化器物的維護以及復原當時面貌等，這些都是本館致力傳達的內容，也邀請大家持續關注，提升識古知今的概念與能力。

十三行博物館館長 陳春南

撰文／馬元容（新北市立十三行博物館研究助理）
圖片來源／新北市立十三行博物館

數位時代數位化博物館
—談十三行博物館的數位化展示與服務

「各位駐點同仁請幫忙注意，周邊附近是否有4位小朋友，其中2位有戴墨鏡。如果找到了，請他們趕快來1樓服務檯，他們的爸爸媽媽在這裡等他們。」在十三行博物館常會聽到館務人員的無線對講機傳來協尋小朋友的對話內容，讓人聽了不禁莞爾一笑，不知道又是哪家的小孩在博物館裡玩到忘記了時間，害得焦急地父母請求館務人員幫忙找小孩。拜科技進步之賜，參觀博物館已成為越來越有趣的事；未來，博物館在數位科技的加持下，將更加強化個人化和互動性，臺灣數位博物館新時代已經來臨！

自希臘羅馬時代以來，博物館就被視為知識的殿堂；但許多的奇珍異寶、稀世珍品被把持在皇家、貴族和私人收藏家手中，只有極少數的王室成員、御用學者和藝術家有幸才能親眼目睹。直到受到 18 世紀的啟蒙運動以及 19 世紀的民主思潮影響，英國牛津大學所設立的艾許莫林博物館（Ashmolean Museum）——世界第一座具現代教育功能的公眾博物館——終於在 1773 年開放一般民參觀。而今，博物館不僅是社會教育的一環，更是終身學習的重要場域。

我國國科會在 1998 年就已推動「數位博物館專案計畫」，將博物館的典藏品資訊，以數位資料形式儲存在網際網路上，後來因體認到文化資產在現代社會中快速流失，文化資產數位化保存的重要性，便在 2002 年轉型為「數位典藏國家型科技計畫」，將國家重要的文物典藏數位化。然而會使用這些網路資訊的人畢竟有限，因此博物館館員這些年來便嘗試利用不同的展示技法，將網路資源結合數位技術，將數位內容延伸到博物館教育、學習、娛樂甚至傳播、行銷等層面。

數位化博物館博物館科技應用究竟有哪些？包括互動空間、虛擬實境（Virtual Reality）、互動裝置（Mobile）、社交媒體（Social Media）、擴增實境（Augmented Reality）、定位資訊服務（Location-Based Services）、姿勢辨識技術（Gesture-Based Computing）及語意網（Semantic Web）等（Johnson, et al., 2010）。目前這些技術大都已綜合運用在智慧型手機、網際網路、Line、FB 等社交通訊相關功能中，博物館應藉由數位科技開創博物館新的展示、詮釋手法和教育推廣方式，以有趣的學習資源和智慧型的互動環境，帶給博物館參訪者全新的感受。

十三行博物館以十三行文化為核心，展示教育包括了考古知識、族群文化與環境教育。數位化互動裝置包括：「十三行遊戲」、「古物探索」、「考古發掘工作」，還有結合影音技術展現的「十三行人的一天」環形劇場、令人驚奇的十三行生活環境與動物擴增實境（AR）體驗，以及認識族群文化的「臺灣原住民服飾 SHOW」，方便大家合影留念的「大頭拍拍樂」，另外還提供

民眾自主導覽的「iBeacon」系統。博物館也貼心為那些對考古主題有興趣，卻沒有時間前來博物館的民眾設想，他們可以透過電腦下載博物館網站學習資源中「穿梭兩千年」與「考古遊戲」，或透過網站即時且自由地瀏覽博物館最新訊息，零距離接觸博物館。

▲「十三行遊戲」受到親子觀眾歡迎

博物館 1 樓大廳的「十三行遊戲」內容有「尋寶遊戲」、「考古問答」、「考古拼圖」、「翻牌遊戲」等互動遊戲，參觀民眾必須在限制的時間內完成以上遊戲才算過關；其設計目的是透過簡易的互動遊戲，增加對十三行文化的認識。由於這個互動遊戲設置的位置剛好介於13CAFÈ、廁所、演講廳、大門入口處之間，很容易吸引喜歡互動遊戲的小朋友和年輕族群，因此常常看到阿公阿媽或爸爸媽媽抱起接觸不到螢幕的小小孩，教導他們如何闖關，無形之中也增進了親子互動關係。因為排隊要玩「十三行遊戲」的人實在太多了，博物館很貼心地在 2 樓走廊資訊小站中的 5 臺電腦安裝了「十三行遊戲」程式，稍稍紓解了玩互動遊戲的人潮，只是到了假日「十三行遊戲」還是十分搶手，經常座無虛席呢！

值得特別介紹的是，資訊小站有 1 臺電腦是以「十三行考古發掘工作」為主題的珍貴影片紀錄，分為「十三行遺址的主人」、「臺灣的南島民族」、「臺灣的平埔族」、「如何測出十三行人的年代」、「考古發掘日記」、「複製文化層」6 個單元，使有興趣深入探究十三行文化的民眾，能運用數位化的影像和資訊，快速認識考古工作和十三行文化特色，是學校教科書以外，認識十三行文化很好的參考教材。

2 樓常設展，在「十三行人的一天」環形劇場的右側展版設置了「十三行人的漁獵生活」。這是利用 3D 建模技術透過智慧型手機跟專屬軟體的搭配，讓平面圖像轉變成立體的動畫，這樣的新科技就叫做「AR 擴增實境」。讓曾在觀音山活動的梅花鹿、野豬等動物從牆壁上躍然而出！影像還可放大縮小，或在觀眾的手掌心、肩膀、頭上停留，與觀眾互動、拍照，十分卡哇伊！

AR 實境呈現觀音山
栩栩如生的梅花鹿

「晨曦乍現的八里海邊，紫色的馬鞍藤小花開了……」溫暖的旁白為「十三行人的一天」環形劇場拉開序幕，並試圖以聲光效果營造出一種沉浸式的氛圍，開啟十三行人生活的一天。劇場興建前參考過考古學家的研究結果，並實地到八里海邊取景、經過合理地推測想像，且計算好每段旁白與燈光停留在場景上的時間，復原十三行人的生活情景，呈現生計活動、交易、墓葬、工藝技術、服飾、家屋與聚落等各個面貌。場景中每一組栩栩如生的蠟像，都是委託臺灣國寶級的蠟像雕塑大師林建成及其工作室團隊製作；他們在製作這些十三行人的蠟像時，還找了原住民朋友當模特兒，以 1 比 1 等比尺寸，模擬製陶、打鐵、織布等動作，並以晶石原料，讓蠟像的肌理、色澤，更接近真人體態。當觀眾置身於劇場中，宛若進入十三行聚落。此外，博物館也設置了同樣主題「十三行人的一天」互動裝置，包括「種植」、「煉鐵」、「狩獵」、「交易」、「烹煮」、「漁撈」、「製陶」7 種闖關遊戲，加深觀眾的印象。

「古物探索」刷出
十三行出土小陶豬

常設展的出土文物區設置了「古物探索」互動遊戲，有感於學齡前的小朋友十分著迷於沙坑尋寶，所以讓小朋友用刷子在電視螢幕上刷出 5 件古物。每刷出 1 件古物，就會出現圖片和文字介紹，由爸爸媽媽為他們做說明，再放入古物箱，讓他們對十三行遺址出土的文物有基本的印象；集滿 5 件古物就是「小小文物玩家」。這種難度低成就感高的互動遊戲，是許多親子觀眾的最愛。

此外，2 樓走廊的互動區還有「臺灣原住民服飾 SHOW」。根據學者研究十三行遺址部分文化特徵與凱達格蘭族的文化相類似，因而推論十三行人跟臺灣原住民平埔族凱達格蘭族的關係密切；認識臺灣原住民文化有助我們對十三行文化的理解和認識。觀眾可以選擇拍攝 1 人獨照，也可選擇跟朋友拍攝 2 人合照，還可以選擇臉部特寫或有背景的遠景照片，只要對準自己的臉部位置按下快門，便能以電子郵件寄給自己或朋友。2 樓電梯附近也設置類似的互動裝置「大頭拍拍樂」，不過畫面背景和圖案換成了博物館的元素，抱著「到此一遊」的想法，這項設備也是許多觀眾喜歡駐留的地方。

▲「臺灣原住民服飾 SHOW」互動裝置

▲「大頭拍拍樂」可設定背景圖案寫文字寄給朋友或自己

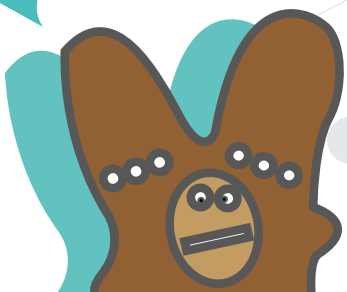
在數位服務方面，1 樓大廳設有「iBeacon」導覽系統：參觀民眾只要在手機或是 iPad 掃描 QR cord，連結博物館 Wi-Fi，輸入手機號碼，就可以依據個人的時間、語言習慣、所在位置，強化參觀的經驗，此外還可以觀賞影片、上網找尋資料，並將個人的意見透過問卷調查反應給博物館。「iBeacon」具備了室內定位、即時更新、多媒體視聽、社群分享、線上問卷、離線瀏覽、多國語音導覽等功能。博物館在推廣使用「iBeacon」期間，請一群高中生試用，當他們發現「iBeacon」原來有這麼多功能時，紛紛表示：真是太酷了！還有一名大學生帶美國朋友來博物館參觀，卻不知如何跟朋友解釋考古學專有名詞，多虧「iBeacon」有多語版本服務，讓他鬆了一口氣，覺得有這樣的設備，讓他更願意帶不同國家的朋友來博物館參觀。日本友人東先生來博物館參訪時，試著用他在日本買的手機下載「iBeacon」，訊息接收和影片播放都沒有障礙。他說日本的 Wi-Fi 無線上網不像臺灣這麼發達，也使得博物館在運用數位科技上受到限制，使用「iBeacon」的場所還不是很普遍，十三行博物館願意跨出這一步，值得他們學習。

參觀十三行博物館
使用手機導覽真酷

博物館網站上的數位學習包含了「穿梭兩千年」以及「考古遊戲」。「穿梭兩千年」是經由閱讀十三行人的食、衣、住、行等日常生活文字說明和圖像，深入瞭解 2, 000 年前的十三行人文化；「考古遊戲」包含了「遺物整理篇」、「考古現場篇」、「勇闖十三行部落」3 個動畫遊戲，玩家化身為主角隨著故事情節，瞭解考古工作細微的步驟，不過要完成過關還真不簡單呢！推薦給喜歡挑戰互動遊戲的朋友們，通過這些遊戲，說不定你也可以成為考古專家唷！

上窮碧落下黃泉，跨越時空與古人為友，在博物館數位化的發展下，更多超乎我們想像的事都可能發生！今年年底十三行博物館更將以「水下考古」為主題，利用虛擬實境技術，讓參觀民眾不用下海，就能體驗美麗神秘的海底世界以及水下考古探險的樂趣。有興趣的民眾，可以多多留意博物館網站最新消息哦！ End

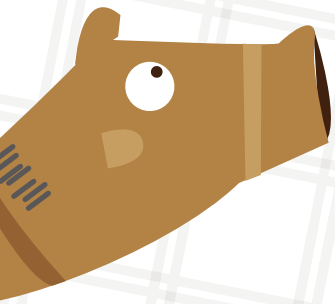
在博物館數位化的發展下，更多超乎我們想像的事都可能發生！



撰文／陳怡君　攝影／蕭華

網墜大考古
—專訪陳有貝教授

寶島臺灣四面環海，海洋漁業資源一直都是非常重要的，而臺灣人也十分熱愛與大海互動，舉凡衝浪、游泳、捕撈、釣魚。那古代的臺灣人是怎麼捕魚的呢？有請喜愛海洋、喜愛釣魚，且對網墜有豐富研究經驗的陳有貝教授來告訴大家吧！

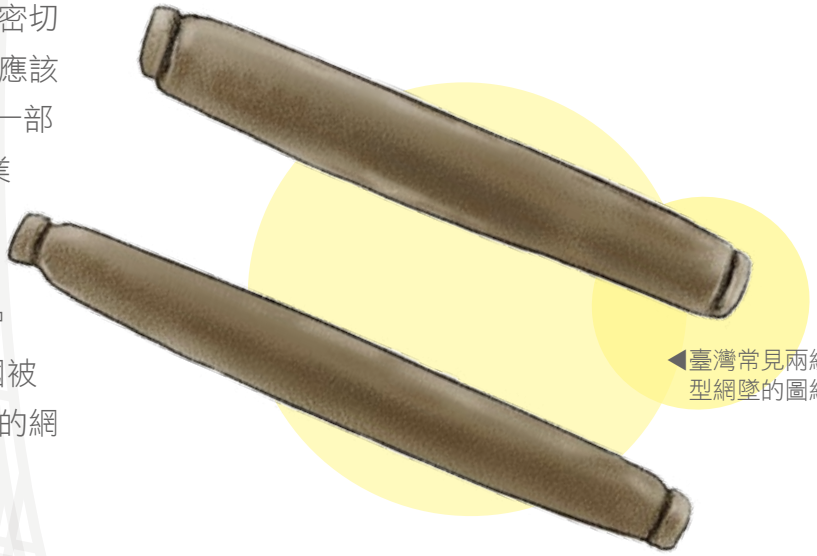


網墜的秘密

陳有貝教授自從 1982 年進入臺大人類學系就讀後，就一直在這個領域中鑽研。「我只有當兵和後來去日本唸書的時候，離開過這個系，所以可以說我也沒做過其他職業，一輩子都在這裡。」陳教授眼帶笑意地說道，對考古的熱忱不言而喻。

網墜，是一種捕魚時會使用的工具，綁在漁網邊緣，有著讓漁網可以沉下去的功能。網墜有各種不同的形式與大小，小至只有 1、2 公分，大到超過 10 公分都有可能，通常發掘出的網墜，大概 3 至 5 公分左右。由於近年來，南島語族被廣

泛地討論，而大部分的人都強調南島語族是一個海洋民族，是一個與海洋文化有密切關係的民族。由此可以推測，漁業技術應該是南島語族文化的核心，極為最重要的一部分。基於這個緣故，陳教授認為透漁業技術的研究，似乎能反映早期的南島語族的特性。在研究網墜的過程中，發現臺灣有著極為特別的網墜，是不曾在太平洋島國、東南亞、琉球或是中國被發現；是一種比較長條，被稱為兩縊型的網墜。

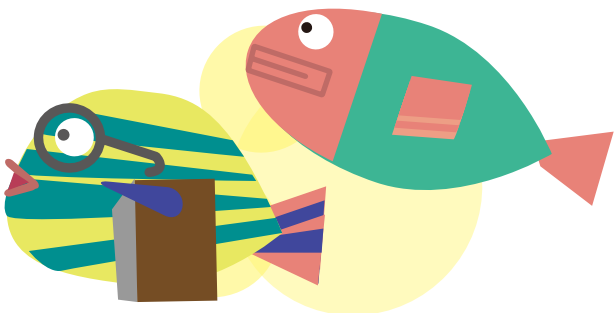


◀臺灣常見兩縊型網墜的圖繪

同樣都是用來捕魚的網墜，為什麼會有那的多不同的樣式型態呢？關於這點陳教授是這麼解釋：「在不同的環境底下，比如說海、河、溪流，所使用捕魚的技術當然是不一樣的，相對而言，這些網墜的大小、重量、型態也就會不一樣。有些網墜可能適用於海洋的、比較深的捕魚；有些網墜可能用在河邊、淺海的；有些網墜可能是那種需要好幾十個人操作的大網子；有些網墜可能一個人就可以操控。什麼樣的環境，會用什麼樣的網墜，也許有兩個原因。一個是文化傳承，古代我們祖先就會這個技術，所以子孫就用這個技術；另外一個是生態環境，在那個環境，就用那種技術，是因為人去發明、發現這種技術比較能抓到魚。大概有這兩個因素在操縱臺灣的網墜。」除了順著歷史文化的與功能性的因素去揣想網墜的生成與變異，我們也可以倒過來從不同的捕魚技術或者網墜，去推測有哪些的歷史文化因素、哪些自然生態因素，影響著古代的臺灣。

▲考古發掘出土的兩縊型網墜

▲現代的網墜有不少是陶製品



人類學？還是土地史？

由於留學於日本，陳教授大方分享日本與臺灣對於考古學概念與看法上的差異。雖然表面上看起來都在發掘、調查，可是在臺灣，大多人都把考古學看作是人類學系的一部分；然而在日本，比較看作為一個名為「考古」專門、獨立的學科，且與歷史學有密切的關係。除了觀念上的差異，在日本從事考古的人，或關心考古的人也比臺灣來得多。

「日本比較把考古學當成一個古代的歷史在研究。」陳教授一語道破最主要的差異。其實在二次大戰之後，大多的學者都覺得應該是重視土地史、鄉土史，而陳教授也十分地認同，畢竟民族史的角度太容易形成族群的本位主義，反倒是回歸到所謂的地域史的觀念上，才有助於我們對歷史的了解。「一個地方之所以會傳承，那是不同的人與文化到這邊來，然後不斷的溶解與發展，才累積形成歷史。」以我們熟悉的臺灣來說，南島語族、西方人、漢人、日本人都到過這裡，他們都留下了一些文化，雖然這些文化不一定是現在多數漢移民的，但這些文化都留在臺灣島上，留在我們現在生活的環境裡面，組成臺灣的歷史。

▲臺灣考古隊實習發掘的情況

考古其實離我們不遠

近年來，陳教授常擔任考古學大眾演講和培訓的講師，與大多數的民眾接觸因此較熟悉目前社會對於考古的看法現況，又加上每次遇上國家重大工程與遺址保存出現拉鋸戰時，新聞媒體總會大肆報導。「我覺得以我們現在現況來講的話，關心的人滿關心的，沒有關心的人也很多；就有些兩極。」陳教授苦笑道，雖然無奈，但談起「公眾考古學」時，對於考古的熱情又再度綻放光芒，並且分享了他的想法與期許。

在面對關心考古的民眾時，肯定對方「所有遺址都應該要保存」是一個對的想法之外，也需要讓對方理解那只是一個理想，

▲每年臺大人類學系的同學都要到遺址現場實習發掘

必須考慮實務面的可行性；對於不關心或不了解考古的民眾，可以從文化環境的層面來引導他們。人們總是考慮到跟自己最直接的、最近的利益，覺得考古和自己並沒有正面的好處進而不重視，但這樣的想法是比較短近的，因為遺址所形成的文化環境，其實已是我們生活周邊的一部分，是需要被注意、保存、管理維護的。

怎麼說呢？我們現在都生活在一個人類創造的文化環境底下，可以吹冷氣，可以用電燈照明，可以使用網路、手機。而現在創造的環境，便會關係到人們未來的生活、未來的發展，過得快不快樂，幸不幸福。考古讓我們認識古代的文化環境，而我們也延續這個文化環境再創一個新的文化環境，但下一個文化環境究竟要往哪邊發展，就看我們怎麼創造。

「我是希望未來，這個考古學可以更所謂的普及，讓大家把它成為一個基本的知識。」一個觀念能夠普及通常都是仰賴教育，如社會教育與學校教育，透過博物館、講座和中小學課程，讓民眾了解考古和文化環境背後的意義及其重樣性。雖說透過教育所花費的時間可能會很長，但這才是最根本、最實際的。就像過往社會不太重視生態環境，不會去保護動物、植物、自然環境；但經過許多人的努力後，現在的社會大眾都知道生態環境保護的重要。陳教授相信，就從現在開始慢慢做，十年、二十年之後一定會有成效的。

最後陳教授也鼓勵對考古相關有興趣的年輕學子們，或許在課堂上會因為一些比較學術性的東西而降低了最初的熱情，但如果一直再往前走、一直深入，一定會發現一些新的樂趣，還有好多事情可以做，還得到許多許多的回饋。 End

人物小故事　撰文／陳怡君　攝影／張淙哲

乘著鯊魚的考古學家
—專訪李匡悌老師

喜歡吃海鮮嗎？談起海鮮，想必是讓不少人食指大動，那麼你可曾想過：史前的臺灣人也是會大啖海鮮，甚至還出海捕鯊魚！就跟著研究攝食性系統與貝類、鯊魚遺留的李匡悌老師的腳步，一起來了解古時候的人與鯊魚之間的交會，以及跟大海之間的聯結。

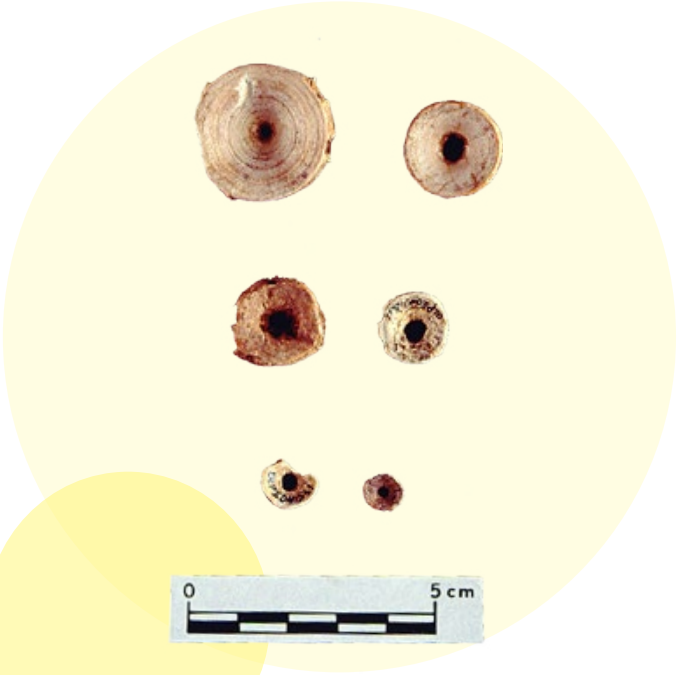
生態考古奇緣

1983 年，李匡悌老師臺大畢業之後到美國繼續進修。當時的考古學研究趨勢是——不單以過往歷史學派的方式，更加入生態學的角度來詮釋考古材料與現象。簡單來說，考古學家不只是分析出土遺留在歷史上扮演什麼樣的地位，更去剖析這些遺留可能反映出：當時的人跟環境之間存在有哪些互動與依存的關係。「考古學的研究實際上就是談人跟環境之間互動與依存的關係，自然環境中的資源和社會環境裡面的人群，這是我一直標榜研究方法。我談考古學研究，不再只是看遺址裡面有哪些瓶瓶罐罐，去發現有什麼石器、有什麼樣子的陶器；而是去

研究這些石器、陶器，在他們的生活裡面扮演了什麼樣的角色，跟自然環境之間以及社會環境之間產生的關係與影響。」

因此李老師便自許能成為一位「生態考古學者」，並以此作為從事各種研究工作時的核心概念與主軸。於是當李老師在研究貝類時，不像過往的研究報告那般，頂多告訴你：遺址出土主要的哪幾種貝類，或者經常看到的哪幾種貝類；李老師會比較詳細地去討論這個遺址到底有幾種貝類，或是這些不同種貝類之間的比例、多跟少的分配。

「於是乎你做了以後，你便開始有了一個個新的訊息和問題了嗎？不只是吃貝，我們還可以知道他們吃哪些貝類最多。」李老師有些興奮地說道。當你想到新的問題後，其餘能研究的議題就接踵而來，譬如說：這些貝類生活在哪裡呢？人們什麼時候去抓的？他們是天天吃貝類呢？還是說，是春夏秋冬不同的季節去吃的呢？甚至於我們還可能會發現某些貝類根本不是當地的！就像我們現在的生活一樣，有些物品是從國外進口的，古代的人們也有可能和外地的人做貿易。



▲鵝鑾鼻第二史前遺址出土鯊魚脊椎骨製成的骨珠

▲鵝鑾鼻第二遺址出土夜光螺遺留

鯊騎士　鯊很大

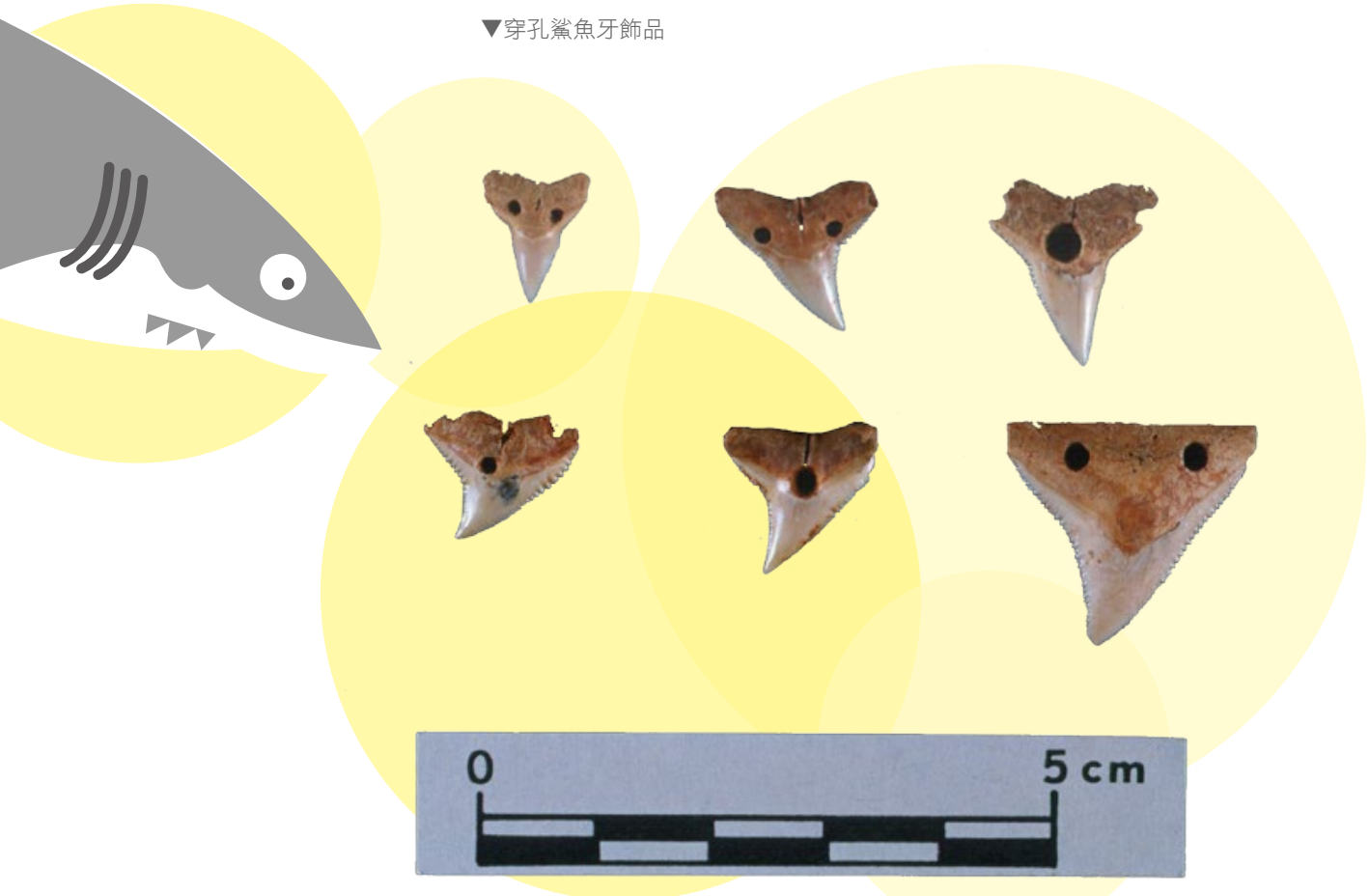
鯊魚是大海中非常著名且兇惡的獵食者，就算是現代人也對鯊魚畏懼得退避三舍，實在很難想像古代人拿著什麼漁具去捕鯊魚，沒想到李老師竟輕描淡寫地說：「不只是臺灣，只要是任何跟水域環境有關，特別是海域環境的考古遺址，他們都有許多些利用鯊魚的相關活動資料。」

鯊魚是屬於軟骨魚類，不像一般的硬骨魚類有很多的魚刺，因此大多都是透過鯊魚的牙齒與脊椎骨來做研究。當時是經由邵廣昭老師的介紹，去海洋大學拜訪陳哲聰老師，隨後跟著和莊守正老師一同進行了 2 年臺灣海域鯊魚的研究。全世界的鯊魚有 400 多種，而臺灣水域裡面最多的就是白眼鮫，也有不少的灰鯖鮫（與大白鯊同屬），此外也有鯨鯊（就是俗稱的豆腐鯊）等等。

透過鯊魚的牙齒可以判斷出鯊魚的種類，脊椎骨則可以去推敲這條鯊魚有多長、多重，甚至有多少的魚肉可供食用。得到這些資訊與資料之後，李老師心想：「太棒了！如此一來，不只能知道他們捕了什麼鯊魚，還能知道他們捕了這些鯊魚後，會得到多少的魚肉；吃鯊魚的時候，會去他們分配鯊魚肉嗎？」

不過話說回來，考古研究上面發現這些不同的鯊魚，到底做什麼用啊？古代人捕捉鯊魚，除了食用外，可能就是拿來當作工具或武器。直到現在，大洋洲上的一些島國居民，他們獵捕鯊魚可不是為了食用，而是為了製作成工具或是武器。此外也有將鯊魚的牙齒穿孔後做成項鍊；在南科遺址的墓葬中，就發現了被製成項鍊的灰鯖鮫的牙齒。

▼穿孔鯊魚牙飾品



大家能想像嗎？5,000 年前的臺灣人就會獵捕鯊魚！「我們還可以從這裡去推測，如：他們已經有船，而且有很高的航海及捕撈的技術，否則的話，怎麼會有這麼多鯊魚的遺留。」

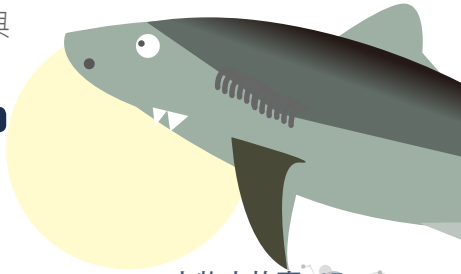
或許你會質疑：這些鯊魚的遺留，會不會是擱淺死亡之後被撿來利用。關於這點，李老師則笑著說：「應該不是；事實上，有一種叫公牛白眼鮫的鯊魚，牠是能夠游到淡水水域的。經驗上，你只有聽到海豚擱淺、鯨魚擱淺，你很少會聽到鯊魚擱淺，對吧？」答案就在微笑中呼之欲出。此外，研究發現：遺留中的鯊魚年齡都很隨機，譬如有 5 歲的、12 歲的、20 歲的。可以大膽推測，這些鯊魚都是出海到大洋中獵捕的。

考古遺址保護需要未雨綢繆

▲南科園區旗桿地遺址考古田野發掘

隨著整個臺灣經濟的開發，契約考古是越來越多。李老師從臺灣最早的契約考古——翡翠水庫遺址——到 1995 年的南科園區遺址群，不乏機會參與其中。但相較於歐美，甚至周邊鄰近地區，臺灣在開發過程中，有關考古遺址受到影響的部分，未雨綢繆的這個概念還未真正帶進工程單位裡面。在香港，他們的古物古蹟辦事處雖然人力上相當吃緊，可還是負責所有在香港開發的工程單位與案件，並且開發案件都會將一定比例的預算提供給文化資產保存與維護的作業基金。而日本每一個縣，至少有一、二十位從事考古，或是受過最基本考古學訓練的人員，在他們的公部門裡面工作。

最近國內《文化資產保存法》才進行重新修訂，我們的政府、社會、工程單位以及考古學者們，概念上雖有法律規範，但在保存與維護的具體做法上還有待加強。舉例而言，開發的基址上即使發現遺址，開發仍然可以從工法、配置著手，以不破壞遺址為原則的情形之下，在遺址上透過適當的工法進行建設來保存遺址，讓下一代的考古學家，有機會來把保留在這邊的遺址與遺留，做更進一步的研究分析。End



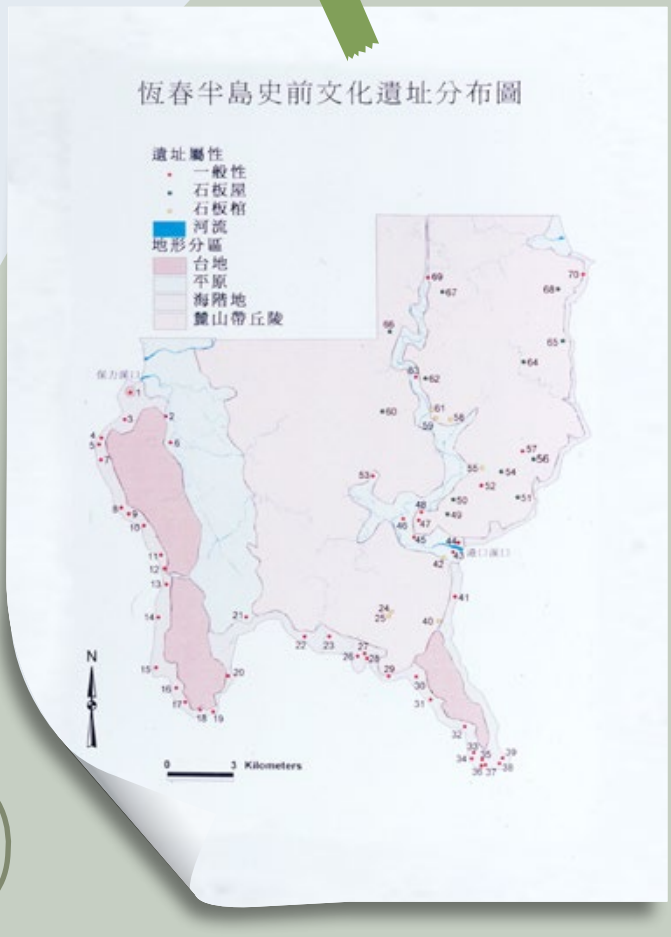
撰文／李匡悌（中央研究院歷史語言研究所研究員）

古代環境、人與社會
一恆春半島的研究案例

「古代環境、人與社會」是我最近幾年在清華大學開的一門課程。最初規劃講這門課的用意：在於說明 20 世紀 60 年代新考古學發展的特點之一，即是對生態環境方面的強調，認為人類一切文化行為的表現，主要就是適應環境所產生的作用；即使從 80 年代之後，五花八門的考古學理論層出不窮，但不計其數的研究對生態環境的重視和關注絲毫未減。比較不同的是，近年來的注意力開始轉移到世界各地史前人類適應環境過程中，究竟造成什麼程度的破壞。大多數人認為環境每下愈況，不過是最近才發生的事；但透過考古材料卻很容易地發現：環境徹底改變，資源急劇消蝕的問題老早存在。許多新近完成的研究結果，竟然看到數千年前就已發生環境受到嚴重破壞的情形。我的研究經常是藉由考古材料來探討，不同環境背景下人類和環境之間的衝擊關係，理解人類對環境的利用，並討論這些利用可能造成的影響。以我過往在恆春半島所從事的研究中，不只提供基本的考古材料發現，也同時呈現這些概念來引導社會大眾認識考古事實；並期望從考古知識獲得、啟發自己面臨當代環境變遷問題的看法和作法。

恆春半島考古遺址的分佈

從考古遺址的分佈能夠觀察到人們選擇居住地點的條件和概念。藉由自然景觀的角度來看，恆春半島可劃分成東西兩個部分。東半部屬山地地形，西半部為海岸堆積。地質構造上，最近 2,000 年裡，每年平均上升 2.5 毫米（陳于高 1993）；根據海洋地理學的調查（Jones et al, 1972），恆春半島附近海域受到黑潮、中國沿海流和西南季風流的影響，海水水溫維持在 22 度至 29 度之間。無論水平或垂直分佈，水溫都相當均勻，溫差不大。西北隅龜山附近（國立海洋生物博物館）地區的海岸，地形陡峭，潮間帶的寬度面積不大，區間多屬蝕溝。龜山南側後灣港口沙灘和外海岩礁，以及南側的珊瑚礁海岸則擁有較大面積的潮間帶，因此出現較多種類的貝和豐富的藻類（邵廣昭 1991:7）。龜山北側保力溪溪口至四重溪溪口一帶為砂灘堆積，由於受盛行風和波浪的影響，出現地形景觀上特有的「砂嘴」，砂灘附近海域曾是捕撈虱目魚苗活動頻繁的魚場之一。鵝鑾鼻地區海岸概屬上升珊瑚礁，海底地形景觀極為綺麗且變化多端。北部由香蕉灣、砂島至鵝鑾鼻一帶為狹長之礁體，且被分隔成塊狀珊瑚礁。最南端鵝鑾鼻附近海底地形為坡度較緩的平臺，由於受到黑潮暖流的影響，沿岸及近海的底棲性和洄游性魚類與貝類生長極為豐富，種類之多亦是臺灣地區所僅有（楊榮宗 1985:209-275, 李光周等 1983:7, 賴景陽 1992，2005）。



從遺址的分佈能夠觀察到人們選擇居住地點的條件和概念。

恆春半島目前發現的考古遺址將近 70 處，分佈在海岸、西部平原（恆春西臺地）、河口臺地、河谷平原（恆春縱谷）、丘陵低地和東部山地（中央山脈餘脈），其中以海岸遺址的分佈最多。根據目前累積的考古學研究顯示：人類可能從四、五千年前便開始在恆春半島區域內活動，最早的聚落多半座落在海岸低地。之後，史前社群的活動慢慢地延伸至平原（恆春西臺地）及河口臺地；到了 2, 500 年後，更逐漸擴及東部河谷平原（恆春縱谷）和丘陵低地；直至距今五、六百年前，在半島東部丘陵高地間發現有類似晚近排灣族石板屋聚落散居著。自古至今，恆春半島上可分為 10 個不同階段的文化類型，其中除了 3, 500 年前至 2, 500 年前的鵝鑾鼻第三和第四文化有直接的傳承關係外，其餘文化的社群尚未發現任何具體的延續及演變關係。

史前人類的生活樣貌

透過考古學家整理、分析和研究史前遺址的考古遺留，讓我們有機會一窺史前聚落的生活樣貌，以及他們當時所操作的生業活動規劃與經濟策略。

鵝鑾鼻第二史前遺址位在目前鵝鑾鼻公園內，在歷史久遠且地標醒目的鵝鑾鼻燈塔西側隆起的珊瑚石灰岩礁林區附近。公園區內的高程由 20 公尺至 40 公尺不等，目前的海岸線距考古遺留堆積的地點約 150 公尺遠。根據考古田野發掘出土的地層堆積，

利用夜光螺殼製成的貝匙

明確可分為 4 個不同時期文化內涵的演變。經由碳 14 年代的測定，這些堆積大約形成於 5, 000 至 2, 500 年前之間。物質文化的遺留包括：從事各種生業活動的礫石砍器、石片器、打製斧鋤形器、磨製斧鋤形器、磨製錛鑿形器、磨製石刀、靴形石刀、網墜、矛鏃形器、玉器、骨角器、貝器、和陶器，有橙色素面夾砂陶、彩陶、和帶各種紋飾陶器

碎片，以及生態遺留的各種陸域哺乳類動物、魚類、龜和貝類等最常見。（李光周等 1983，Li, 1997）

當時人類食物資源的攝取，可藉由對不同時期動物骨骼遺留的統計分析獲得部分訊息；若以聚落攝取不同來源的動物食物資源為指標，無論是海域、陸域和海岸地帶的攝取量，都由早期逐漸增加，到了第三階段時達到最高峰，卻在第四階段急遽銳減。這種現象揭示了鵝鑾鼻史前聚落人文活動消長的歷程，也具體反映史前聚落即早落居鵝鑾鼻之後，開發利用周遭生態環境資源的寫照。但是，到底為什麼在 2, 500 年前左右，整個聚落便消失了呢？

透過整理、分析和研究考古遺留，可一窺史前聚落的生活樣貌，以及生業活動規劃與經濟策略。

鵝鑾鼻第二史前遺址出土的夜光螺

貝類遺留的故事

透過觀察鵝鑾鼻第二史前遺址的地理位置和鄰近生態環境的構成，可以提供說明史前聚落採集貝類生物資源的活動，以及利用作為日常食物資源的策略關係。民國 82 年的考古發掘中，貝殼種類的鑑定有 35 科 68 種之多，其中以蠑螺科為最大宗，佔 90% 以上，包括夜光蠑螺、銀口蠑螺、圓蠑螺和瘤珠螺。這些蠑螺是恆春半島特有種和常見種，大都棲息在淺海珊瑚礁岩附近。夜光螺體型最大，殼體直徑可達 20 公分以上。比較值得提出的是，雖然蠑螺在早晚的堆積中皆佔 90% 以上，但若單就蠑螺在不同時代之數量變化來看，意義更為明顯；早期最少，僅佔 5%，3, 500 年前至 3, 000 年前，堆積密度最高，各佔 45% 和 43%，到了晚期 2, 500 年前間，又急遽銳減至只剩 7%。

除此之外，研究過程根據氧同位素值分布的範圍來判讀當時聚落採集貝類的季節；分析 10 件圓蠑螺樣本的採集時間，能歸納出下列當時居民的貝類採集安排。其中 3 枚時代屬第二階段的圓蠑螺，比重最重的一枚是冬季時採集的，一枚比重最輕的則是夏季

時結束生命的，另一枚推斷是秋冬之交的產物；另 5 枚屬於第三階段的樣本，氧同位素值的分布顯示出 1 枚是夏季時採的，2 枚是在冬季時結束生命，1 枚推測是春天時的收穫，另有 1 枚則是秋冬之交時的活動產物；最後 2 枚在聚落佔居最末階段採貝的時間安排，1 枚採集的時間是在秋天，另 1 枚推斷是在春季末。

整體而言，無論從貝類遺留的統計資料或是碳氧同位素分析的結果，各種現象都顯示出：史前鵝鑾鼻聚落高度倚賴貝類食物資源的事實。圓蠑螺的採集時間判讀說明相當彈性，似乎春、夏、秋、冬一年四季都安排有貝類採集的活動。這項研究不只說明史前鵝鑾鼻確屬聚落經年性長期佔居的遺址，亦揭示鵝鑾鼻史前聚落在人口成長後，對蠑螺有著強烈的依賴和需求。直到晚期，倘若不是因為史前鵝鑾鼻聚落改變了需求和喜好，很有可能是因為長期大量採集，貝殼的生長速度無法滿足消費的需求，遂導致產量大幅縮減。生業模式產生了重大的變革，迫使整個聚落在 2, 500 年前必須離開鵝鑾鼻，另闢新天地。（李匡悌 2006，Li, 2000）

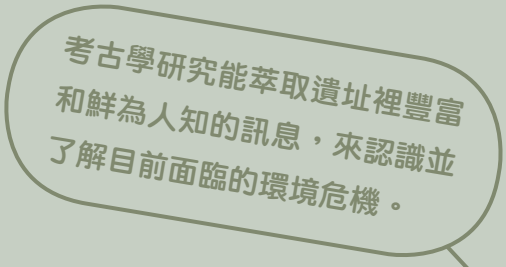
觀察遺址的地理位置和鄰近生態環境，可以說明史前聚落採集生物資源的活動和策略關係。

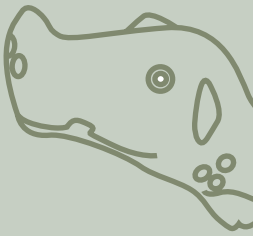
結語

上述的案例說明考古學研究在 21 世紀人類面臨的環境問題上，能夠扮演積極與正面的角色。可想而知，成千上百處考古遺址裡的材料，反映著每個社群曾在不同的時間深度裡維持著環境的平衡發展；過了些時間之後，這些遺址上的社群全都出現環境改變與破壞，造成他們無法繼續生存的下場，以至於該地點變成遺址。考古學家從遺存中所獲得的資料，正是可以用來復原古代氣候，環境特徵、食物資源、人口數量估算和遺址佔據的時間。

恆春半島西北隅龜山考古遺址

從生態學的角度進行考古學研究的目的，便是要利用臺灣本地的考古材料來探討不同環境背景下人類和環境之間的關係。理解人類對環境的利用，並討論這些利用可能造成的影響。研究中能夠同時整合基本的生態學和考古學的概念，讓這些概念幫助引導我們認識考古事實；並期望提供社會從考古材料得到古人過往的教訓來解決自己面臨當代環境資源短缺與匱乏問題的方法。換個角度來看，考古學研究從遺址裡萃取豐富和鮮為人知的訊息，來協助我們認識和了解目前面臨的環境危機；這不啻是考古學讓現代社會感到振奮的另一面向。End





參考書目

李光周等，1983，《鵝鑾鼻公園考古調查報告》。恆春：交通部觀光局墾丁風景特定區管理處。

李匡悌，2006，〈從碳氧同位素分析論古代台灣貝類採集與古環境的含意〉，許倬雲、張忠培（主編），《新世紀的考古學：文化、區位、生態的多元互動》，北京：紫禁城出版社，頁 107-162。

邵廣昭，1991，《國立海洋生物博物館附近海域海洋生物之初步調查研究：屏東後灣海域》，教育部海洋生物博物館籌建規劃小組委託中央研究院動物所。

陳于高，1993，《晚更新世以來南臺灣地區沿海水面變化與新構造運動研究》，臺灣大學地質研究博士論文。

楊榮宗，1985，〈第五篇：海洋生態景觀〉，《墾丁國家公園史前文化及生態資源》，高雄：內政部營建署墾丁國家公園管理處。

賴景陽，1992，《貝類》。台北：渡假出版有限公司。

賴景陽，2005，《臺灣貝類圖鑑》。台北：貓頭鷹出版社。

Jones, Robert S., R. H. Randdall, Ying-min Cheng, Henry T. Kami, and Shiu-man Mak. 1972. A Marine Biological Survey of Southern Taiwan with Emphasis on Corals and Fishes. Taipei: Institute of Oceanography, College of Science, National Taiwan University, Special Publication No. 1.

Li, Kuang ti. 2000. "Change and stability in the dietary system of prehistoric O-luan-pi inhabitants in southern Taiwan." Bulletin of the Indo-Pacific Prehistory Association 20 (4): 159-164.

撰文／宋昱潔（國定鳳鼻頭遺址監管員）

十三行煉物語

「八里有個十三行，十三行人會煉鐵」，相信每個聽過十三行這地名的人，大概都聽說過這句話；每個來過十三行博物館參觀的人，也都了解這句話的玄妙之處。然而，也許是路途太過遙遠，也或許是海景太過動人，至今尚未踏入博物館一窺究竟的大有人在。但請別著急，就算沒來過十三行博物館，只要看完本篇的報導，也能對「十三行煉物語」侃侃而談喔！

鐵證如山

在我們的爺爺奶奶都還是青春少年少女的 1955 年，有一天，一位空軍飛行員——潘克永少校——駕駛飛機經過當時的臺北縣觀音山區上空時，發現飛機上的羅盤指針異常地旋轉，這代表下方地區有明顯的磁力異常現象。隔年，潘少校於臺北縣八里鄉撿到許多又硬又重，表面有許多孔洞，還有金屬光澤的石塊；憑藉著自身的科學知識判斷，潘少校認為當地可能存有鐵礦。1957 年，國立臺灣大學地質系林朝棨教授與潘上校一同前往勘查。林教授見到所謂的「鐵礦碎片」時，認為這並非鐵礦，而是土法煉鐵的遺留物；同時他在埤頭村與頂罟村的地表發現：史前貝塚、方格紋陶片、凹石與石支腳等史前遺留，確認這個地方存在史前遺址，也就是現今的十三行遺址。

十三行遺址出土鐵渣
（圖片十三行博物館提供）

這發現在當時沒有引起大騷動；卻在1965年時，被報紙以「發現隕石」大幅報導。那時的地質學者陳培源和林朝棨教授皆出面為大家澄清：這些看似隕石，但實際上，不論在外觀、內部組成、成分上都和由太空墜落的隕石有很大差異，而可能是古代有人在此地煉鐵所遺留的殘渣。本來打算以隕石炒起話題的媒體，意外地讓學者們開始關注史前十三行人是否已經擁有冶鐵工藝的技術。

時光飛逝，1988年八里污水處理廠的興建計畫導致「搶救十三行遺址」行動展開，隨後在遺址搶救考古發掘中，考古學家們發現了數噸重的鐵渣遺留散佈在遺址各處，甚至還有以泥土和石塊堆砌成的圓柱型煉爐出土。面對這史無前例、堆積如山的「鐵證」，再也沒有人會否認十三行遺址人是懂得製作鐵器的工匠。

十三行遺址發掘照

十三行遺址發掘出土圓柱形煉爐

十三行遺址發掘出土圓柱形煉爐側面

（圖片由中央研究院歷史語言研究所授權使用）

手無寸鐵難辦事

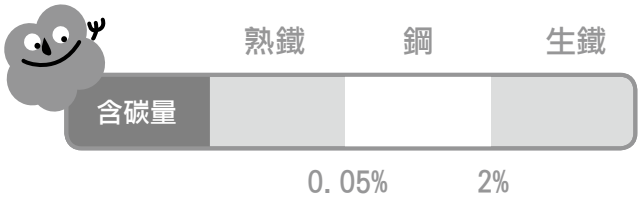
或許有人會想：「不過就是會製鐵嘛，有什麼了不起？」確實，以現在的技術力來評斷，鋼鐵生產不過是基礎工業的一環；但十三行遺址人的生存年代是大約距今約1,800年前，當時的臺灣大部分區域都還處在新石器時代，也就是那時的人普遍都還使用「石頭」作為工具材料的時代。試著想像一下，小自組裝家具用的釘子，到出門必備的腳踏車、機車、汽車，大到蓋房子用的鋼筋、輪船的甲板等物件，若都是用石頭做的，那會是什麼景象？先別說石頭那巨大的體積和重量，光是摔到地上就會破碎這件事，就足夠讓人煩惱不已。相較之下，質堅耐用，又能依據加工方式拉長打薄變化成各種形狀的鐵材，根本就是劃時代的超優良材料！只要試用過一次，領略鐵材的好處後，人類恐怕再也回不去只使用石頭的生活。因此，掌握製鐵技術的十三行人，在當時的臺灣可是走在時代最前端的高科技族群呢！

石頭車示意圖

恨鐵不成鋼

1,800 年前的十三行人會製鐵，現在對大家而言已經不是新鮮事，但十三行人製造的是哪種鐵呢？聽到這問題時，或許有人會想：「不就是鐵嗎？還有差喔？」是的，沒錯，有差！而且大有差異。

現代的鋼鐵工廠為因應不同的用途，而生產不同性能的鐵材，像是專門在硬度上做強化的鐵材，或是延展性特別好的鐵材，也有又輕又薄又不易斷裂的鐵材，這都是現代科技的成果；但回到古代，當時的人還沒擁有如此進步的技術，所能生產的鐵只有最基礎的幾種：熟鐵（wrought iron）、生鐵（pig iron）和鋼（steel），三者的區別主要在於含碳量的多寡。



如果不論其他微量元素對鐵材性質的影響，單就含碳量來看的話，含碳量越高的鐵越硬脆，含碳量越少的鐵相對較軟韌。所以，熟鐵一般比生鐵與鋼軟，富延展性，加熱後可以鍛打製成各種器具；生鐵則是在硬度上比熟鐵高，但質地較脆容易裂開，不利鍛打和展接；介於生鐵、熟鐵之間的鋼，則是同時兼具生熟兩者的好處，硬度高又同時具備優良的韌性和延展性。但要精確掌握鐵材中這微妙的幾％含碳量，對千年前的人們而言卻是高難度考驗，這也就是為什麼傳說故事中，古代的工匠會有「恨鐵不成鋼」的感慨了。

根據從十三行遺址出土的鐵器和鐵渣所做的科學分析結果，目前研究者們大多認為：當時的十三行人所使用的鐵屬於熟鐵。至於為什麼十三行人不直接製造好用的鋼，而是拿比較軟的熟鐵來使用呢？這就跟他們的生產技術有直接關係。

煉煉情深

說到製作鐵器，一般都會想到在熊熊火爐前，揮汗如雨地捶打發紅鐵塊的老師傅；或是頂端吐著火舌，流出鮮紅鐵水的巨大熔爐。這些景象都是鐵器製作過程中的一個場景，但實際上，整個鐵器生產是包含從採礦、冶煉到塑形成器等好幾個階段的複雜流程。

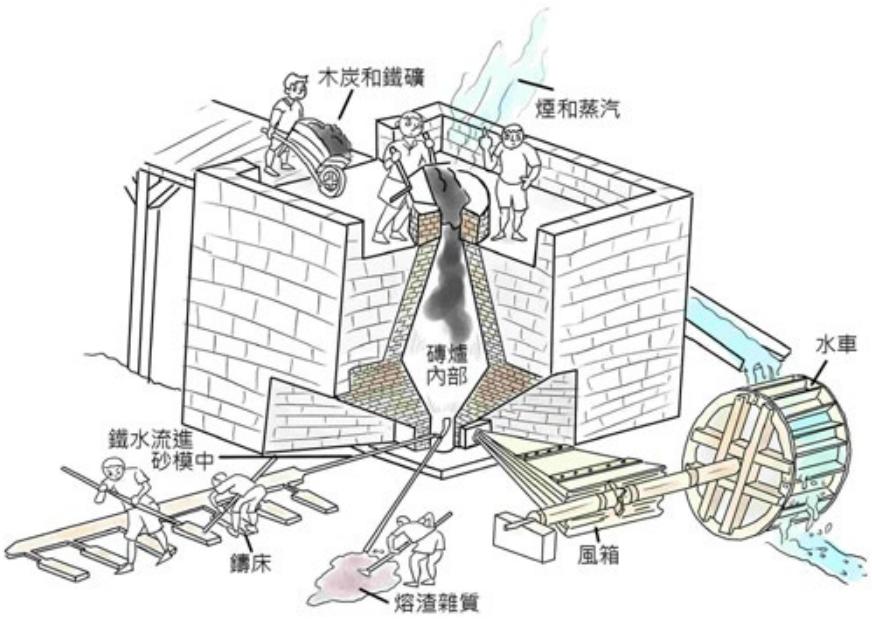
今日人們生活所需的各種金屬，仍是由自然界中的礦脈開採出來，鐵也不例

十三行博物館附近沙灘上的礦砂（張淙哲攝）

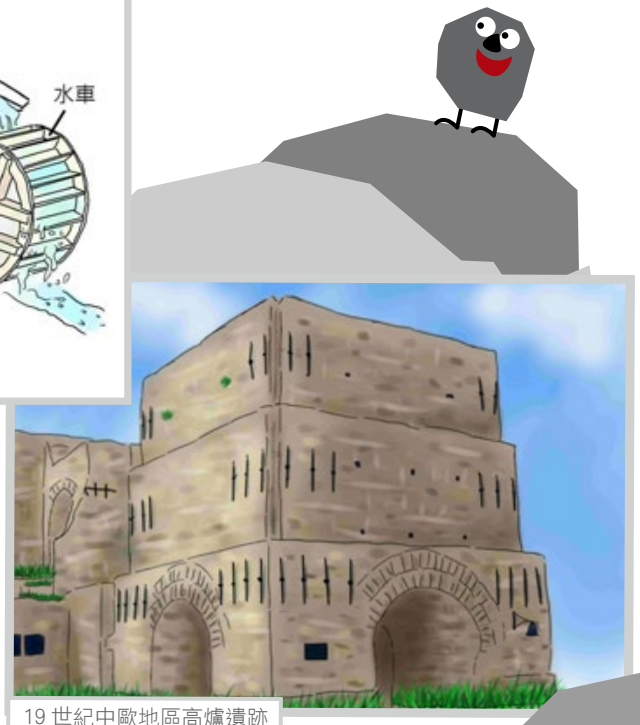
外。世界上常見的鐵礦包括磁鐵礦、赤鐵礦、褐鐵礦和菱鐵礦等幾種氧化礦物；十三行地區附近沒有明顯的鐵礦石礦脈，倒是在海邊有豐富的重礦砂沖積層，這些灰黑色的砂中含有各種金屬礦物的碎屑。因此，古代的十三行人很可能就是靠挖掘、洗選礦砂的方式，收集海邊堆積礦砂裡豐富的磁鐵礦來煉鐵。

用礦砂來煉鐵，說起來好像簡單，不過看過就知道，這一盤散沙跟精鐵所製的神兵利器實在相差很遠！要化腐朽為神奇，還得靠火焰的加持，也就是冶煉。

宮崎駿導演的作品《魔法公主》中，男主角來到被圍牆包圍，煙囪冒出陣陣濃煙的工業之城，城市裡的人為了製造火槍和鐵彈，正努力地踩著鼓風爐，把空氣送進高大的煉鐵爐中，讓旺盛的火焰為他們融化礦石，取得滾燙鐵水以製造所需要的物品。這種冶煉法通常被稱為「高爐（blast furnace）煉鐵」，也稱為高溫液態還原法；特色是爐體高大，高度通常比1個成年人高，甚至達到數層樓的高度。巨大的爐子裡裝滿大量的炭和鐵礦，藉著燃燒數十小時的木炭或煤炭，讓爐內產生超過1,200度以上的高溫以及還原氣體，使原本是氧化物的鐵礦融化、還原成鐵，同時鐵礦中的雜質從鐵裡分離出來。融化後的鐵像岩漿一般滾燙，在鐵水還沒冷卻之前將之灌進準備好的模型中，等冷卻後就是1件堪用的鐵器了。以這種方式生產出來的液態生鐵（碳含量較多）雖然可以連續澆灌很多模型、做很多鐵器，但因為爐子又高又大，搭蓋起來很不容易；要維持爐內高溫，得必須不斷填補非常多的燃料；此外，朝爐內補充火焰



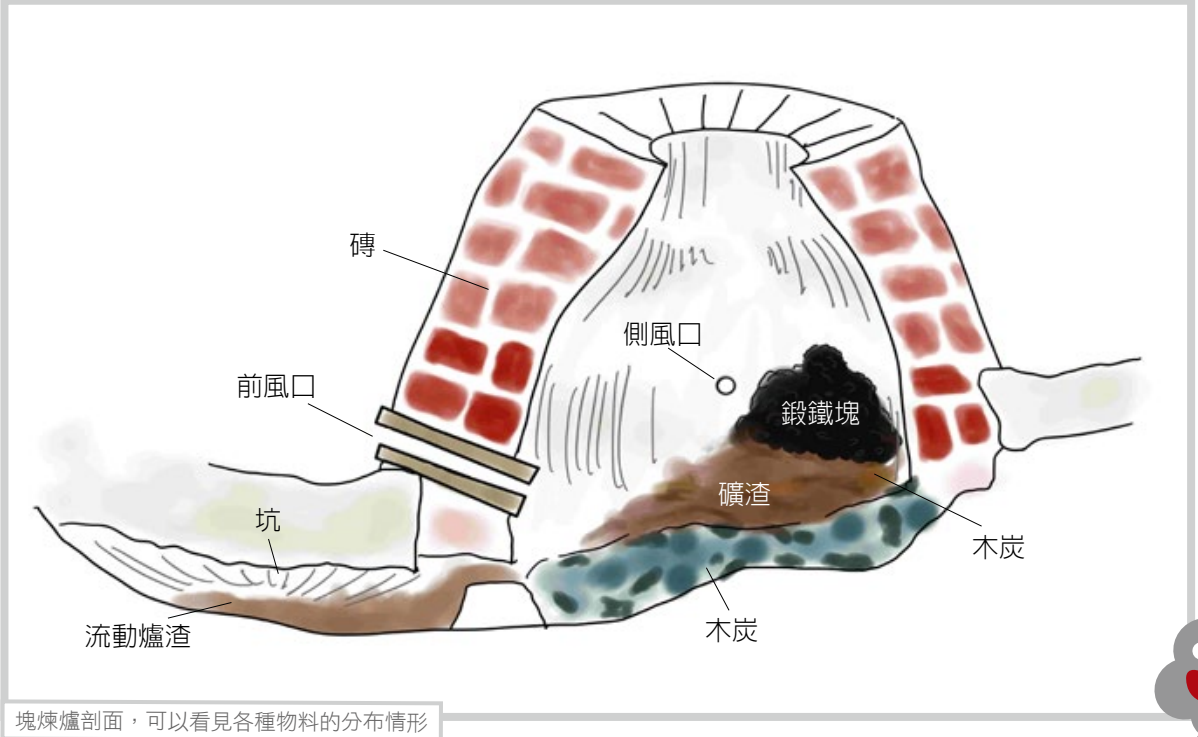
17世紀印度地區高爐及水力鼓風爐圖解


19世紀中歐地區高爐遺跡

燃燒需要的氧氣所使用的鼓風設備，也得是大容量或者很多個。各種「大」的需求，讓這類冶煉方式需要耗費非常多的資源和人力，不是一般的家庭或小村落可以負擔。

除了高爐煉鐵之外，還有另一種冶煉方式：「塊煉法」，又稱為低溫固態還原法或直接還原法。塊煉法的原理和高爐一樣，都是將鐵礦放進密閉空間中，伴隨燃料燃燒 10 幾個小時以上，靠燃燒產生的高溫和還原氣體將鐵礦還原成鐵，並且去除雜質。但不同的地方在於，塊煉法使用的塊煉爐爐體比較矮小，通常不到 1 個人的高度（又被稱為低爐），因為爐小，能塞的燃料和鐵礦比較少，鼓風通常也是由人力進行；而爐內燃燒溫度還不到鐵的熔點，所以產生的是固態、充滿孔隙的鐵塊，鐵塊中常常夾雜各種雜質（也是鐵渣）。以這種方式冶煉出來的鐵通常是含碳量比較低的熟鐵，又稱為海綿鐵（sponge iron）。沉積在爐底的海綿鐵塊只能靠人工破開煉爐才能拿出，自然也無法像高爐的鐵水那樣用灌模鑄造，必須進行捶打鍛造加工才能將鐵塊做成可以

塊煉爐煉鐵情形（圖片出自十三行博物館《人面陶罐的家》）



塊煉爐剖面，可以看見各種物料的分布情形

使用的鐵器。這種冶煉法乍看之下不太方便，產量也不多；但比起高爐煉鐵的巨大花費，塊煉爐煉鐵需要的技術、資材和搭配操作的人力都比較少而簡單，平易近人。

從人類的技術史發展過程來看，塊煉爐煉鐵是最早出現的煉鐵方式，高爐煉鐵則是晚了許多時間才普及使用。而十三行遺址所發掘出的考古遺留中，除了堆積如山的鐵渣之外，還有明顯的火燒紅土現象和幾座以石頭、泥土堆砌的圓柱型土爐，這些土爐直徑長度大多不超過 1 公尺，屬於小型爐，爐體上半部多半破損，符合塊煉爐的特徵。因此我們可以合理推測：當時的十三行人可能就是使用技術上比較簡單的塊煉爐來煉鐵，取得塊狀熟鐵後，再以捶打鍛造的方式製作鐵器。

	高爐煉鐵	塊煉爐煉鐵
別稱	高溫液態還原法	低溫固態還原法
爐高	高大。通常比 1 個成年人高	矮小。通常不到 1 個人的高度
產物	鐵水（液態生鐵）	海綿鐵（固態熟鐵）
製鐵器的方法	灌模鑄造	捶打鍛造
負擔	需要耗費較多的資源和人力	不需要大量的資源和人力

說了這麼多，想必大家已經對十三行人的製鐵技術有更深一層認識，本回煉物語也到此告一段落，鐵錚錚的漢子們揮灑汗水譜出的「鍛鑄物語」，就留待未來有機會再來跟大家聊聊。End

撰文／馬維君（新北市立十三行博物館研究助理）
圖片來源／馬維君、張淙哲

那些關於文物典藏的秘密

十三行博物館擁有許多不同種類的藏品，舉凡書契、服飾、陶器、鐵器、標本等等。然而博物館的展示空間有限，沒有現身在展示櫃的藏品們，都待在哪裡呢？要如何保護它們的安全呢？為了妥善保存歷史物件，文物在進館入藏後，便待在博物館的典藏庫房中。相信大家對於典藏庫十分好奇，是不是像是電影《博物館驚魂夜》中的一樣神秘又驚奇？今天就帶大家一探究竟吧！

恆溫恆溼儲藏室
異常警示燈

庫房內始終保持在文物覺得最涼爽舒適的狀態

文物的家—典藏庫房

如果說文物是博物館的靈魂，那麼典藏庫就有如博物館的心臟；一顆穩定的心臟，才能將文物維持在良好的狀態。

臺灣屬亞熱帶氣候，不穩定的溫度及溼度都會加速文物的劣化，所以典藏庫房必須以恆溫恆溼的空調設備，來維持穩定的溫溼度。不同材質、種類的物件，所適合的溼度也不同。紙張、織品、毛皮等有機材質，相對溼度維持在 55% 左右，才不會導致文物發霉或脆化；無機材質，如陶瓷、玻璃、金屬等，相對溼度應低於 45% 以下，如果溼度太高，空氣中的水氣和文物接觸，可能引起文物鏽蝕。此外，高溫會加速物質的化學反應，可能使文物膨脹，甚至增加孳生蟲菌的危險性，溫度過低則容易使文物因乾縮而綻裂；所以典藏庫房的溫度是維持在涼爽 20℃。文物們待在庫房內，可說是非常舒適、安全的，外頭的嚴冬酷暑絲毫不會影響到它們呢！

溼度小常識

溼度，指的是空氣溼度，也就是空氣中水蒸氣的含量（空氣中液態或固態的水不算在溼度中），而在氣象上表示溼度有兩種方法：一種是絕對溼度，一種叫做相對溼度。

＊絕對溼度：指一定體積的空氣中含有的水蒸氣的質量。絕對溼度的最大限度是和狀態下的最高溼度。

＊相對溼度（RH）：是絕對溼度與最高溼度之間的比，它的值顯示水蒸氣的飽和度有多高。

文物也怕紫外線

人長時間曝晒在大太陽底下，皮膚會因紫外線而加速老化，甚至長斑；同樣的，紫外線對於文物的影響更是不可小覷。普通日光燈管所含有的紫外線，對有機文物是具有破壞力的，會造成紙張及織品的黃化，或是織品的變色、褪色。

在本館的典藏庫房中，除了隔離外在的自然光外，更使用低紫外線的螢光燈管；克服紫外線的問題，文物們才不會曬傷喔！

亦、棒型類文物置放於懸臂金屬架上

移動式櫃體，充分利用空間

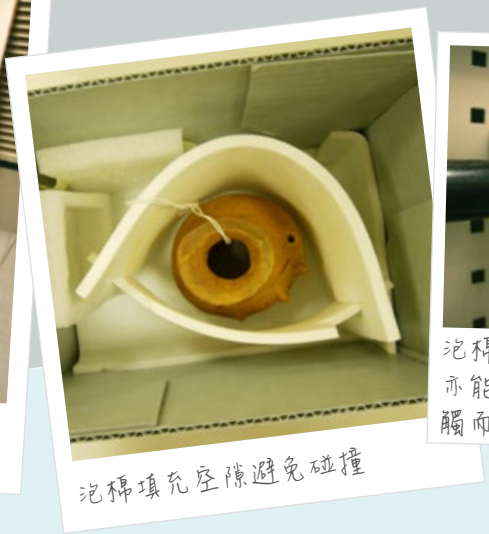
移動式櫃體軌道特寫

文物的獨立套房—架櫃及包裝

有了陰涼乾爽的家，當然也要有專屬於文物的房間囉！在本館的典藏庫房中，設置了金屬製固定及移動式的櫃體，並針對文物的型制及類型，分別存放於氣密抽屜櫃裡，或是懸臂料架上。無論是紡織品、標本或是陶瓷品，都能獲得妥善的保存，避免潮溼、灰塵及光線的危害。

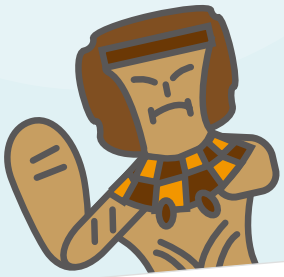
小型文物採用氣密式抽屜櫃平擺收存，不但整齊美觀，容易提取，且收納量高。3D 文物，如陶罐，則放置於無酸性瓦楞紙板製成的保存盒內；保存盒中先以無酸紙加襯，再以

平面紙質文物放置於透明聚酯片製成的L型檔案夾



泡棉填充空隙避免碰撞

泡棉支撐能避免碰撞，亦能減少因與其他物接觸而產生的溼氣侵害



泡棉平鋪做緩衝墊，放入文物後，最後再選擇大小適中的泡棉填充盒內空隙，或者以棉繩加固，提高支撐性並防止拿取時可能產生的摩擦與碰撞。平面紙質類文物同樣以中性無酸紙加襯，再放置於以無酸紙板與透明聚酯片製成的L型檔案夾，如此可完整保護文物不受空氣影響，而且疊放也不會和其他文物互相影響，亦可節省空間。最後，大型的文物因體積及重量的限制，放置在開放式的金屬櫃架，或是獨立存放；同樣鋪上中性無酸紙及泡棉，讓文物不會直接接觸地板，避免濕氣及昆蟲的侵害。

氣密式抽屜櫃

帶大家參觀博物館的典藏庫房後，是不是覺得不像想像中的那樣神秘了呢？解開了關於文物典藏的祕密後，以後在欣賞展覽時，不妨想想它在展出之前是住在什麼模樣的房間；如果家裡面有藝術品或是文物，也請檢視看看，是否有幫它放在安全無虞的環境喔！

氣密式抽屜櫃，容易提取與收納

遺址小旅行

撰文、攝影／洪國峯（國定萬山岩雕群遺址監管員）

國定考古遺址萬山岩雕群

萬山岩雕群在 1978 年被陸續發現後，其創作的年代以及是哪一個族群所雕刻，一直是大家所想要了解的問題；而在高雄市茂林區的魯凱族萬山部落中流傳著一則吃蛇媳婦的故事……

▲孤巴察峨（TKM1）岩雕現況

吃蛇媳婦的故事

很久以前很久以前，萬山舊部落，本來是個無人居住的荒山，因為先後有 5 個來自北方的家族至此開墾，才漸漸形成現在的聚落，而這 5 個家族也成為現今的貴族階級。其中拉巴烏賴（Laba'ulai）家的祖先，娶布農族拉達烏龍安（Lada'ulongan，一說是 Davilong）家的女子為妻她烹煮甘藷的方式是：先在地上挖坑，再把用火燒燙石塊投入坑裡，覆土以熱燜熟甘藷。但她趁家人下田工作時，吹出噓噓聲招引大批蛇類，並把百步蛇一條條圈繞在石塊上和甘藷一同燜熟，在家人返家前先食蛇肉果腹，而剩下的甘藷留給家人。不久家人身體日漸虛弱，卻弄不清楚是怎麼回事。

有一天，當這媳婦到河邊取水的時候，家人掘開土窯後才發現她有嗜食蛇肉的惡習，非常不諒解這種褻瀆神靈的愚行，因此發生嚴重爭吵，媳婦也不甘示弱，撿取百步蛇放入衣服前襟，逆著濁口溪方向而去。她臨行時要求丈夫在祖布里里（Tsubulili）和孤巴察峨（Gubatsaeh）大石處與她相見，等待的期間裡，她便在岩塊上一面雕刻一面吃蛇肉充飢，所丟棄的蛇骨頭都變成百步蛇；這便是那裡蛇類極多的原因。那時，岩塊還像小米糕一般地鬆軟，所以她踩上去就留下腳印，趴下時也就印出了人形。但最終她的丈夫沒有履約出現，最後吃蛇媳婦便獨自回桃源鄉布農族村落去了。

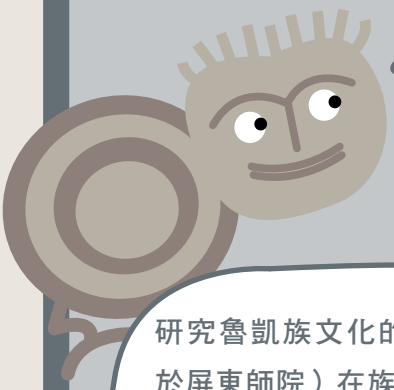
這就是流傳萬山岩雕群紋樣的由來。

魯凱族的原始宗教信仰主要可分為：自然崇拜與祖靈崇拜。 自然崇拜中主要以崇拜太陽、月亮與百步蛇。太陽在族人的心目中不僅是生命的源泉，更是崇敬的生命之神。另外還有山川、河流都有專責的神祇，其中屬於頭目家族起源傳說的百步蛇，亦是族人敬重祭祀的對象。（引用自原住民數位博物館）

萬山岩雕群分布於高雄市茂林區濁口溪谷南北兩岸，海拔約在 937 公尺至 1,375 公尺間，是魯凱族萬山舊社（萬斗籠社）傳統領域，昔日稱為內本鹿地區。至目前為止，發現「孤巴察峨」1 座、「祖布里里」2 座、「莎娜奇勒娥」1 座、「大軋拉烏」10 座，共 4 處 14 座岩雕，為臺灣目前發現唯一大型的岩雕遺址。岩雕的圖案不僅顯示人群文化的發展，也具有敍事的用途；有些研究者認為，刻鑿在岩石表面的圈狀紋、重圈紋、人形紋、足狀紋等圖案，都是在訴說原住民族（可能是魯凱族）的神話故事，對於臺灣原住民族社會有著特殊的歷史和文化意涵。

萬山岩雕群大事年表

萬山岩雕小知識：
岩雕英文縮寫為 TKM，代表
T 臺灣　K 高雄　M 茂林



1978

研究魯凱族文化的高業榮老師（任教於屏東師院）在族人帶領下確認第 1、2-1 號岩雕；依照發現的順序及傳統地名進行標號和命名，分別為：孤巴察峨（TKM1）、祖布里里（TKM2）、莎娜奇勒娥（TKM3）、大軋拉烏（TKM4）。

1984

高業榮與劉益昌再度前往岩雕區探查，發現第 3 號岩雕。

1989

由內政部公告為第三級古蹟「萬山岩雕」。

2002

高業榮經原住民帶領下又發現第 4-1 號岩雕。

2004

原高雄縣政府文化局前往現勘發現第 4-2、4-3 號岩雕，同年公告為縣定古蹟。

2004

成功大學前往勘查發現 4-4、4-5 號岩雕。

2006

成功大學再次前往勘查時，又於第 4 號岩雕附近發現 4-6、4-7 號岩雕，依據新公佈之《文化資產保存法》規定，重新指定其類別為遺址，並定名為「萬山岩雕群遺址」。

2008

前文建會文化資產總管理處籌備處「遺址審議委員會萬山岩雕現勘專案小組」前往現勘發現：2-2、4-8、4-9、4-10 號岩雕，同年依其文化資產內涵及類型再研議，將萬山岩雕群從「縣定遺址」提升為「國定遺址」。

萬山岩雕群
分布位置

TKM 3
莎娜奇勒娥
茂林
布農族郡社群
TKM 2
TKM 1
祖布里里
TKM 4
孤巴察峨
大軋拉烏
祖布里里 2-1 號岩體全貌
全身人像紋樣
祖布里里一足掌紋樣
孤巴察峨一蜷曲蛇紋樣
大軋拉烏一蛇吐蛇信紋樣
孤巴察峨一人頭與圓渦紋樣

萬山岩雕群遺址目前由文化部委託高雄市政府管理維護，由於萬山岩雕群位於在濁口溪上游的原始林區中，除了偶爾會有原住民族獵人至此狩獵或採集野食活動外，幾乎無人會到這邊活動。此外，岩雕所在位置恰位於出雲山自然保留區的東、南側邊緣地帶，以及雙鬼湖野生動物重要棲息環境區域內，生態環境十分豐富；憑藉著附近保留區的維護下，岩雕所在區域多年來仍維持著既有的原始生態樣貌。尤其在 1957 年舊萬山部落遷移後，岩雕群附近的區域已不是原住民們的耕地，因此近年來，前往該區者僅有上山採獵的魯凱族原住民。正因萬山岩雕群遺址不同於一般的文化資產，它無法隨時前往，所以必須趁每年乾季——11 月至隔年 3 月枯水期間——才能前往進行巡查。巡查前，得由先遣人員前往確認登山行進路線是否安全，確認後再由當地原住民嚮導帶領巡查隊伍一同前去巡查。4 處 14 座岩雕均分布於濃密樹林中，因此需攀爬、行走不明顯的山徑約 2 日以上才能抵達；期間除了需背負裝備與食物步行 6 至 8 小時不等，還需藉助繩索攀爬、考量紮營地點與水源取用等需求。而近幾年，因天候影響造成巡查路線崩塌毀損，增加巡查工作的困難度，使巡查至少要花上 4 天 3 夜，維護工作進行十分不易。

萬山岩雕群遺址所在地區，鄰近出雲山自然保留區，位處於茂林山地管制區、林班地與野生動物重要棲息地，因此受到《文化資產保存法》及其相關子法（如《遺址監管保護辦法》）、《申請進入自然保留區許可辦法》、《人民入出臺灣地區山地管制區作業規定》、《國家安全法》、《森林法》、《野

▲受環境氣候及地震影響巡查路徑經常改變

▲ TKM1：孤巴察峨—蛙形人像紋樣

生動物保育法》等法令的多重規範。目前國定遺址萬山岩雕群所在地尚未開放旅遊參觀，提醒各位愛好登山的山友：行經上述山地管制區或自然保留區範圍時，請依規定向高雄市政府警察局（六龜分局）及行政院農業委員會林務局（屏東林區管理處）提出進出申請；如有前往遺址現場進行考古遺址相關研究及活動者，請先向文化部提出申請，以免違反相關規定而觸法。

因為岩雕本身是以雕刻的形式製作，目前無法從岩石本身進行年代鑑定，所以只能朝遺址出土遺物分析、年代測定等方面著手進行調查，逐步累積相關資訊。近年，學者調查岩雕周邊石板工寮，雖曾發現疑似史前時代的夾砂陶片，但仍無法確認這些東西與岩雕間是否有直接的關係；不過學者拿這些陶片再進一步與南投山區的東埔一鄰和屏東山區的北葉文化層出土陶器的特徵作比對，發現有相似之處，據此推測岩雕的年代應該已進入金屬器時代。此外，考古團隊將一小塊木炭屑送到美國做定年檢測，結果顯示約距今 520 至 470 年，由此透露出岩雕周遭人群活動的可能年代。但是岩雕究竟是誰的傑作？在什麼時候刻上去的？至今仍是個謎團。就讓我們期待未來能從遺址範圍地層中，考古發掘出更多的遺物、遺跡及突破性的新資料，解開萬山岩雕群遺址之謎。End

撰文、攝影／林家鴻（國定大坌坑遺址監管員）

歡喜來憩「陶」
—認識史前陶容器

土土的器具

陶器是遠古時代人類偉大的發明，它既堅硬又脆弱、可以很神聖也可以很大眾。日本人以「土器」兩個字來稱呼史前或從考古遺址發掘出來的陶器，顧名思義就是以「黏土」捏製成型並經過燒製過程的「器物」。

生活中最常接觸到的陶製品，通常是以「容器」的型態出現在我們面前，像是媽媽插花時會用到的陶瓶、阿媽醃酸菜時會用到的陶缸、阿公喝茶時會用到的陶杯，以及茶喝太多時就需要馬桶；這些硬邦邦的器物都是使用原本軟趴趴的黏土來製作的唷！究竟人類的老祖宗們是從什麼時候開始發現這麼好用的材料呢？讓我們一起看下去吧！

陶容器與考古

2012 年，考古學家在中國江西省一處叫「仙人洞」的遺址中，發現了幾片史前陶容器的碎片，經科學鑑定：它們製作年代距今 2 萬年前，這可是目前世界上可確認最「老」的陶片喔！ 6,000 多年前臺灣進入新石器時代，陶器也開始普遍出現在居住於這座島嶼上的先民生活中；當時一群在考古學上被稱之為「大坌坑文化人」的住民，不但是臺灣最早的製陶者，也是最早的農夫。農耕技術的進步使得糧食的供給愈來愈穩定，人們需要更耐用的食物的烹煮、盛放與儲存器具，比起易腐爛的草編、竹編容器，陶製品穩定的物理特性，自然成為了新石器時代人們的最佳選擇囉！

由於黏土是非常容易取得的原料，且製作程序並不複雜，加上它們有不易被微生物分解的優勢，因此在各新石器時代的考古遺址中，陶製品總是出土遺物中的最大宗器物。相較於玻璃、玉器這些史前「精品」，陶器似乎不那麼高級，是最大眾化的器物，通常也最能顯示當時一般民眾的生活面貌。

史前時期缺乏文字紀錄，我們要如何了解當時人們的生活呢？考古遺址中的陶片，這時候就成為了最佳的「說故事者」。我們可以透過它們的紋飾、色彩、原料來源以及製作技術，來區分不同的史前人群，甚至還能推測當時的社會結構與經濟型態喔！

史前人類怎麼使用陶容器？

1. 盛裝、儲存與烹調食物

陶製容器除了可以用來盛裝與儲存米、黍、薯、芋這些農作物之外，也是醃製獵物內臟延長保存時間，以及釀造酒類的理想器物。人類在距今 100 萬年前就懂得用火，陶器發明後，加熱料理食物的方式不再只有燒烤而已，還可以使用耐高溫的陶鍋、陶甗來烹煮穀物、肉、魚蝦與貝類。

2. 祭祀與墓葬

不只「在世」的人們日常生活中會使用陶容器，陶容器也是史前人類與神靈溝通，以及用來當作陪伴過世親人的器物。臺灣原住民族群中的阿美、西拉雅、魯凱、排灣等族，直至近代都還持續著使用祭祀陶壺或陶甕的習俗。在臺灣的幾個史前文化層中發現，陶甕也是亡者的葬具，北部的芝山岩遺址、南部的石橋遺址以及東部的蘭嶼等地，都曾經發掘到甕棺葬。此外，陶瓶、陶壺等器物，在臺灣許多史前文化中經常被當作陪葬品，伴隨著人骨出土。

從陶容器認識史前文化

咦？修復文物不是應該要在擁有專業設備的工作室中進行嗎？這群人怎麼在戶外就重組起陶罐來了呢？別緊張，您現在看到的可是十三行博物館參考北臺灣各個史前文化代表性的陶容器，特別製作的磁心立體拼圖教具。讓參觀民眾透過這項體驗活動，認識考古工作者在遺址現場發掘，以及將文物碎片拼湊修復的過程，更可以藉由觀察陶罐的器型與紋飾，了解不同史前文化的特有風格喔！

1 分組，在沙坑中找出陶罐的碎片，用小刷子除去表面砂土。

2 試著將陶片依器型或紋飾來進行分類。

3 將分類後的陶片重組，恢復破損前的樣貌。

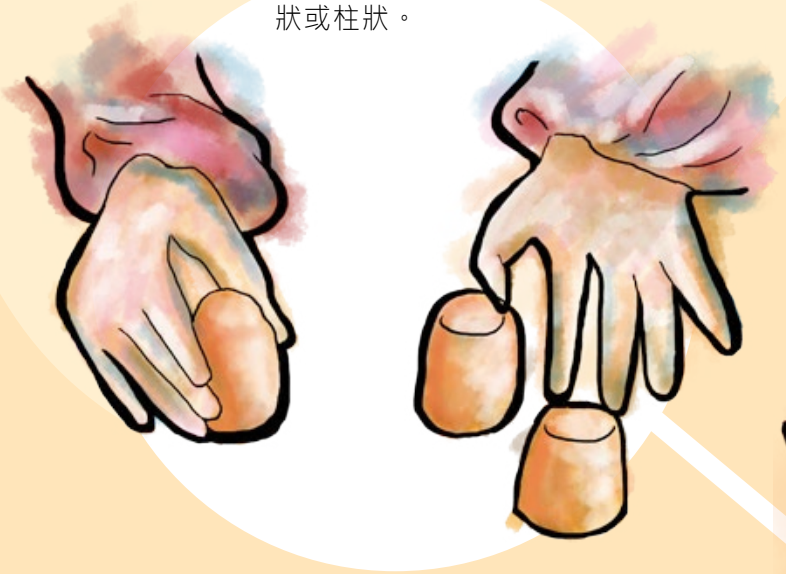
4 說說看，它們分別是那些時代的遺物，有什麼特色？

史前陶容器怎麼做？

1. 捏塑法

臺灣史前陶容器的特色為純手工，過程中完全無使用拉坯工具。依考古遺址中出土的陶容器破片狀態及斷裂處紋理來推論，史前人類主要是以捏塑法、泥片貼塑法以及泥條盤築法這幾種方式製作，其中又以泥片貼塑佔了最多數。大家不妨到文具店或美術社買塊陶土，試看看這些最原始的工藝技法，體驗一下手作的樂趣吧！

步驟一：
先取一小塊大小適中的陶土搓製為球狀或柱狀。



步驟二：
利用拇指的力量由泥球或泥柱的頂端中心向內按壓，塑造出容器的雛型。

步驟三：
以卵石襯墊陶容器內部，用手輕拍方式容器外壁。

步驟四：
以貝殼、竹籤、竹管、竹刀、繩拍等工具在容器表面刻劃或壓印出紋飾。

2. 泥片貼塑

步驟一：
先取一小塊陶土搓揉成圓形並壓平，作為容器底部。

步驟二：
搓製數個泥球，並壓成泥片，作為容器的壁體。

步驟三：
以手捏、拍打或滾壓方式，讓泥片之間相互黏合。

步驟五：
以貝殼、竹籤、竹管、竹刀、繩拍等工具在容器表面刻劃或壓印出紋飾。

步驟四：
以卵石襯墊容器內部，用木拍板輕拍表面，修整泥條間的縫隙。

3. 泥條盤築

步驟一：
先取一小塊陶土搓成泥條。

步驟二：
以盤繞的方式壓出容器底部。

歡迎來十三行博物館憩「陶」

各位大小朋友們，對於「陶」這項陪伴人類已有上萬年之久的好夥伴，是不是更有概念了呢？歡迎大家一起到十三行博物館欣賞從遺址中出土的各式精緻的陶製容器，瞧瞧當時人們的美學觀跟現在有什麼不同。這些陶容器被發掘到時，並不完全都是目前所看到的完整樣貌喔，許多文物在出土時，可是一堆大小不一的破片，透過專業人員的巧手，將它們重組完成。

除了欣賞文物外，如果剛好遇到本館正在舉辦考古體驗活動，您還可以挑戰磁心陶罐立體拼圖，看看自己是不是具備有如文物修復師般的敏銳度，也能夠親手試試以原始的製陶方式，捏塑出屬於自己的容器，檢視一下自己的手工藝跟史前人群相比，是否有比較高超呢？ End

步驟三：
重複步驟一製作更多泥條，從底部開始一圈一圈地向上堆疊。

步驟四：
以卵石襯墊容器內部，用木拍板輕拍表面，修整泥條間的縫隙。

步驟五：
以貝殼、竹籤、竹管、竹刀、繩拍等工具在容器表面刻劃或壓印出紋飾。

手動旋風
—鼓風爐模型 DIY

鼓風爐，是一種煉鐵使用的工具，可以把空氣送入煉鐵爐內部。根據民族誌資料，大部分的手動式鼓風爐由 2 個吹風鼓組成，藉由左右手輪流上下拉動鼓風棒產生風，提供煉鐵爐內部足夠的空氣，可以持續加溫燃燒。

材料

準備好材料和工具，就在前面方格打勾吧！

- ☑ 竹筷（2 雙）
- ☑ 吸管
- ☑ 寶特瓶蓋（2 個）

工具

- ☑ 膠帶
- ☑ 剪刀
- ☑ 膠水
- ☑ 美工刀

煉鐵與鼓風爐

十三行遺址在發掘時發現一個清楚的煉鐵爐遺構，配合遺址中發現的大量鐵渣，考古學家推測史前的十三行文化人可能懂得使用塊煉法技術來製作鐵器。

要怎麼樣讓煉鐵爐內部溫度升高到足夠將鐵軟化呢？鼓風爐是一種有效的工具。雖然十三行遺址沒有實際發現鼓風爐的遺留（木頭等有機材質埋藏在土壤中容易腐壞），但是從歷史文獻和民族誌資料看到，過去在東南亞、非洲等地區的人群使用塊煉法煉鐵時，都會搭配使用這種立式雙筒鼓風爐。操作者利用左右手輪流下壓鼓風棒產生穩定的風，經過吹管進入煉爐內提供空氣，就可以提升和穩定煉爐內部的溫度。

一起動手做一組鼓風爐模型，體驗史前人群煉鐵的感覺吧！

步驟 ①

黏過來

1-1

用美工刀割開圓圈裡的十字，向外翻摺變成 1 個小洞

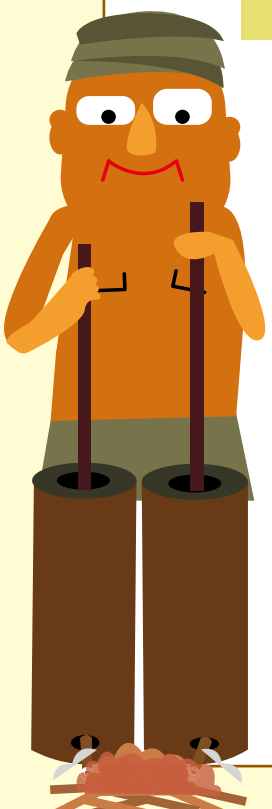
1-2

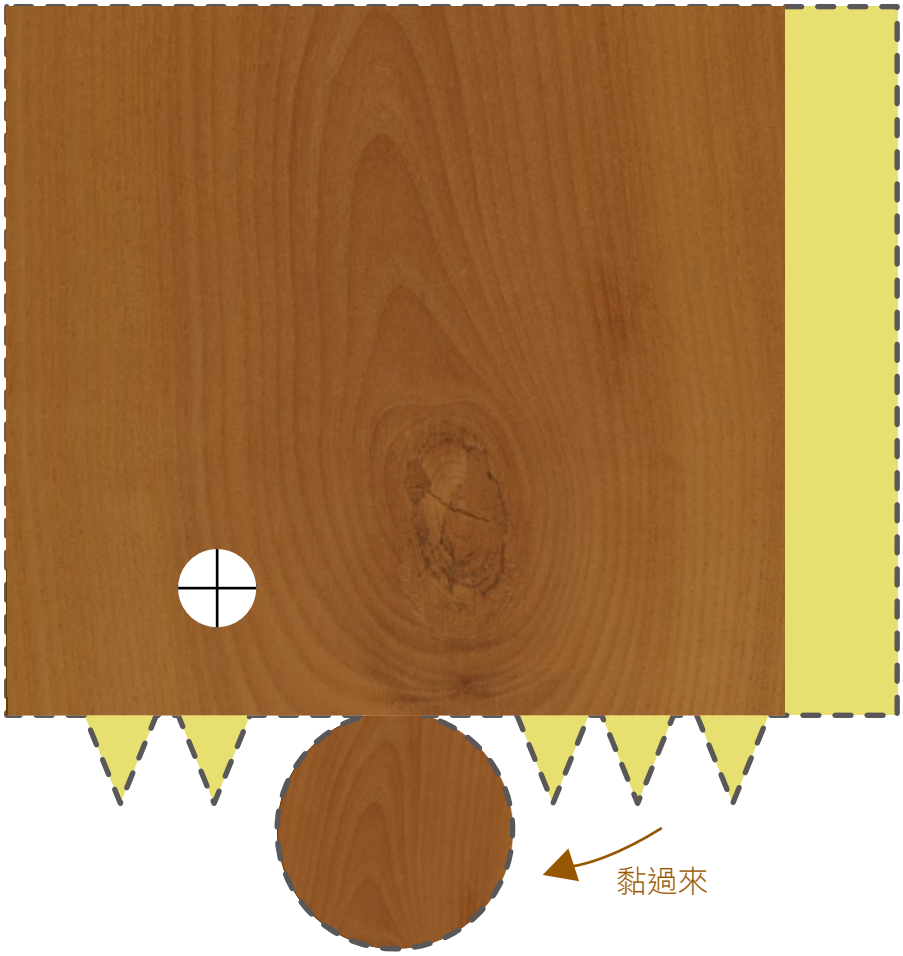
沿著虛線把紙模剪下

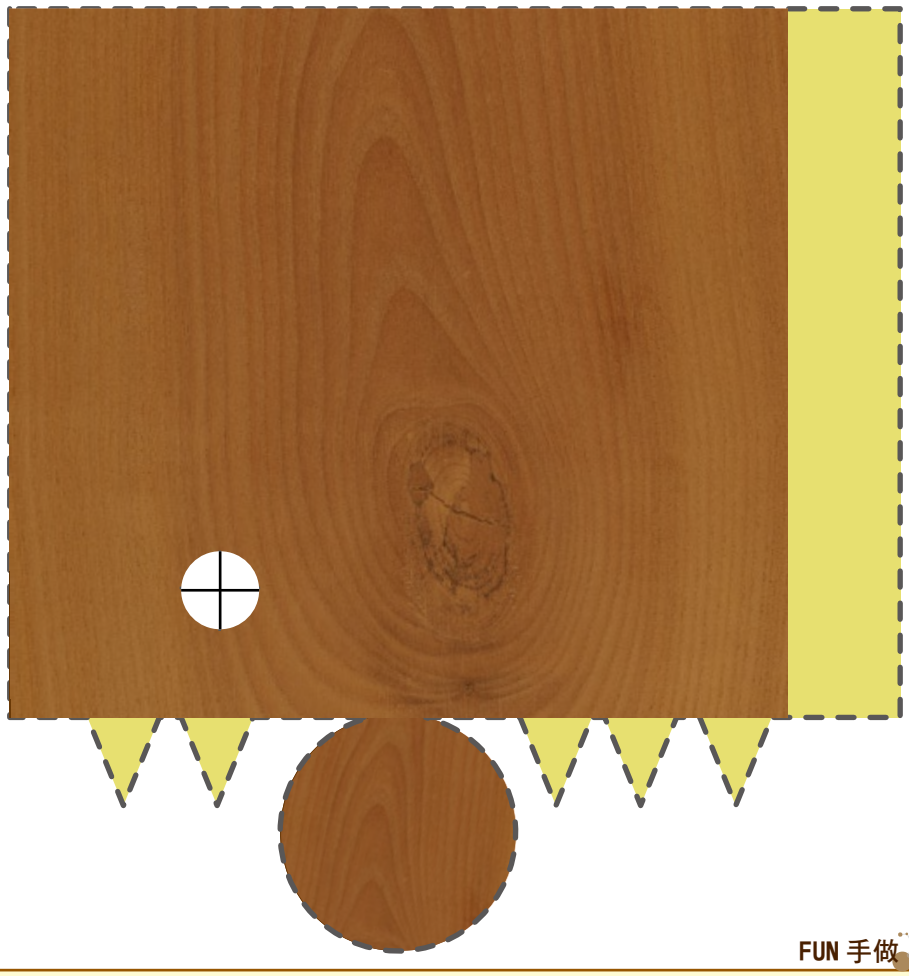
1-3

先將紙模捲起把側邊黏緊，再把三角形與底座的圓黏上，使紙模變成圓筒狀

黏貼處





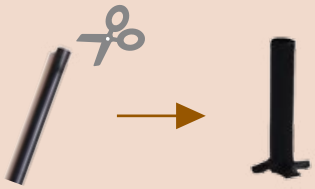


步驟 ②

2-1

吸管剪下兩段，每段大約 3 公分長

2-2



吸管的一端剪 4 刀分為 4 等分，將剪開部分外翻摺成十字狀

2-3

用膠帶把反摺後的吸管黏在紙模型的小洞上

步驟 ③

3-1

將衛生紙摺成長條狀

3-2

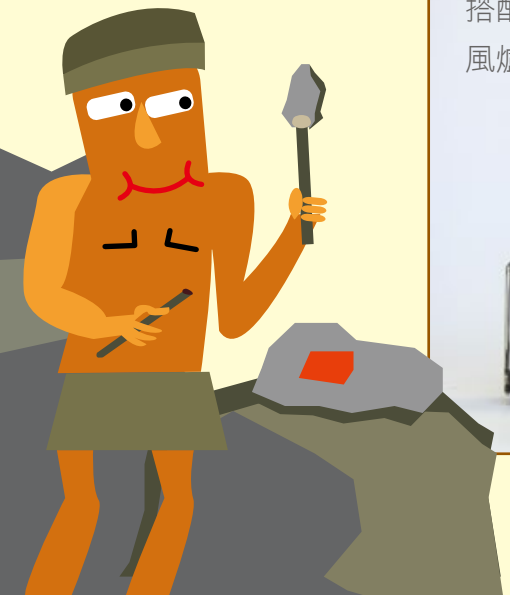
將條狀衛生紙緊緊纏繞在竹筷上，直到夠厚可以塞滿寶特瓶蓋

3-3

用膠帶固定衛生紙與寶特瓶蓋，讓它們不易脫落

步驟 ④

把步驟 3 的完成品放入步驟 2 做好的紙模型中，再搭配背景，一組漂亮的紙風爐模型就完成啦



十三行博物館

十三行博物館是北臺灣唯一以考古為主題的博物館，民國92年4月24日正式開館。透過多元的展示教育活動，推廣臺灣的史前文化給社會大眾認識。多年來，結合南島文化與環境生態等議題，逐步成為八里左岸重要的人文歷史暨環境生態博物館。館舍建築由孫德鴻建築師設計，融合了十三行遺址所處環境的山、海元素，以傾斜的八角塔建築結構象徵時間軸，亦有考古遺址受到破壞無法復原之意象。