

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6六千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像，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，並且不要讓掉落的物品砸傷，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。