

## 清水社口尾遺址出土墓葬 3D 掃描與典藏新概念

文／李作婷·圖／鍾文寧

### 摘要

考古遺址出土的現象當中，「墓葬」是包含豐富史前人群文化訊息的珍貴材料。考古團隊總是殫精竭慮地希望能鉅細靡遺記錄下最忠實、客觀的資料。在不穩定的發掘環境之下，考古隊利用 3D 掃描數位建模技術，忠實、客觀，且快速地將史前墓葬的人骨葬姿記錄下來。不但比起過去將整具包模取回的方式，節省了儲存空間，也避免了長期管理維護的隱憂。未來在應用和研究上，也更加的便利、有效益。

關鍵詞：清水社口尾遺址、番仔園文化、史前墓葬、3D 掃描數位建模

## 前言

在臺灣，大範圍考古遺址的發掘幾乎都是因工程搶救而發生，相較於金錢在一場場發掘行動中被奢侈的投入，而充足的發掘時間卻是奢侈的想望。面對現況，考古學家不得不處心積慮應用許多新的影像技術，來縮短發掘資料建檔紀錄的時間，3D 掃描科技的應用，就是其一。3D 掃描技術過去的應用主要在工業上，近年在臺灣文化界也已經很普遍被認識與討論。博物館界開始有系統地將珍貴文物進行掃描，以期讓文物影像能夠更精細、鮮活的被記錄下來，進而讓民眾能夠透過更真實的視覺感受，親近這些無法在一般狀況下被觸碰的文物。另一方面，精準尺寸的文物掃描，對於文物修復的工作，也有助益；能藉此重建出缺損部位影像，進一步透過 3D 列印技術，列印出所需的修補部分以進行復原。

考古學界對 3D 掃描技術的應用，以本館而言早在 2002 年即開始，由何傳坤博士引進以復原考古文物和考古遺址。然而，技術發展日新月異，設備升級的速度越來越快，在經費與空間條件的限制之下，與其選購使用的設備，不如購買更新的技術與服務，才是更有效益的做法。許多 3D 掃描設備廠商因應這樣的商機，開始提供技術服務和學術機構合作。於此受惠的，特別是承接短期調查計畫的考古工作隊。

## 史前墓葬 3D 掃描的優勢

考古遺址出土的現象當中，「墓葬」是包含豐富史前人群文化訊息的珍貴材料。除了人骨本身的各種體質特徵，還有埋葬時的人體姿勢、埋葬的方式、埋葬器具、陪葬品等等，無一不是透露著當時人群文化深層的生死觀，甚至是現世價值觀的反射。也因此一具墓葬的出土，往往讓考古團隊殫精竭慮地希望能鉅細靡遺記錄下最忠實、客觀的資料。針對出土墓葬的考古紀錄標準程序，包括拍照、測量（圖 1）、繪圖（圖 2）與描述紀錄，進而進行空拍，記錄下墓葬和周邊現象的相對位置等。最後為了保存下特殊的葬姿，可能將整具墓葬連帶土臺進行包裝、切割，帶回博物館整理、保存（圖 3）。

整具包裝起來的墓葬，在保存上十分不容易，首先遭遇的問題就是儲存空間。一具 150-170 公分長的人骨墓葬，一次發掘出土 20 具，就能佔據典藏庫房的一大區典藏櫃，相對壓縮了其他標本的蒐藏空間。另一個問題是，在於研究使用上，人骨直接用矽膠包裝模承托，由於無法拆除下來，骨骼上的體質特徵便無法進一步的觀察與測量；再者，對於骨骼本身的長期保存上，也有一定的影響。為了解決上述問題，又要能將墓葬的葬姿永久保存、記錄下來，3D 數位建模成了我們的第一選擇。

## 現場工作的挑戰

今年初開始在清水區銀聯二村附近進行的發掘調查，陸續出土了數具距今 1600 年前的番仔園文化人墓葬。除了成年人，這裡發現的幼兒、兒童墓葬也很具特色。由於今年從 6 月開始，臺中持續大雨、暴雨的天氣，造成發掘現場地下水位升高，探坑積水難退。面對這樣不穩定的發掘環境，考古隊要用最快的速度，將現場標本的脈絡資料記錄下來，成了很大的挑戰。爲了更快、更好的紀錄現場出土墓葬的葬姿，以利後續能儘快收存、移置人骨標本，因此直接在遺址現場進行 3D 數位掃描。然而在遺址現場進行掃描的工作，除了要顧慮到儀器的安全性、穩固性，還有光線的均勻度，由於掃描精度達 0.016~0.056mm，因此如何讓儀器穩固的架設在已經浸水濕軟的土地上，著實讓大家傷透了腦筋（圖 4）。另外，在開放的室外空間，如何讓光線均勻，也在考古隊員們七手八腳地搭起了簡易的遮光棚之後獲得解決（圖 5）。

這次原本也嘗試了對墓葬的正面與背面分別進行掃描，希望能在影像拼合後獲得一個完整的人骨葬姿數位模型。但我們在發掘現場進行了墓葬正面掃描之後，將墓葬切割、包裝運回館內先做完背面整理，再次進行掃描。結果，最終技術人員通知我們，正、背兩面的數位資料確定無法拼合，也就是說，經切割、搬運後的墓葬人骨確實會產生位移，這也顯示了現場即時紀錄的重要性。

過去爲了要將人骨墓葬或灰坑、貝塚等現象保存記錄下來，勢必要在現場直接對考古現象的土壤進行固化、包膜或翻模的處理，使用的材料、藥劑對於人體不可說是沒有傷害，再者，膠固在硬化矽膠材料上的文物標本，也無法被取下研究，做成的現象標本體積和重量仍都十分可觀。儘管這類標本展示上比起照片，更具視覺及觸覺的感動力，但在長期的保存與維護管理上，卻也是一大負擔。

### **3D 數位模型與影像資料典藏管理**

3D 掃描數位建模已經成爲現代科學調查的另一種利器，特別是能夠快速的獲得細緻的新型態影像資料這一點，對於有處理時效需求的現場調查工作，提供了很大的助益。然而另一方面，我們必須思考的是，這些新類型影像資料的典藏與管理問題。3D 數位模型的應用，不管是展示或文創都已經被多方討論，但是對於後端資料的永續管理，似乎還沒有一個完善或深入的規劃。3D 數位模型檔案很大，類型也不同于以往（圖 6），未來，博物館的文物標本產生這些數位模型之後，該如何納入典藏系統內管理，如何收存、提取使用？相關的管理規範，都是新一代典藏系統所必須面對的問題，值得博物館各界深思。



圖 1. 人骨墓葬的測繪工作



圖 2. 墓葬測繪圖



圖 3. 墓葬的包裝保存



圖 4. 發掘現場的 3D 掃描工作



圖 5. 現場搭建的遮光棚

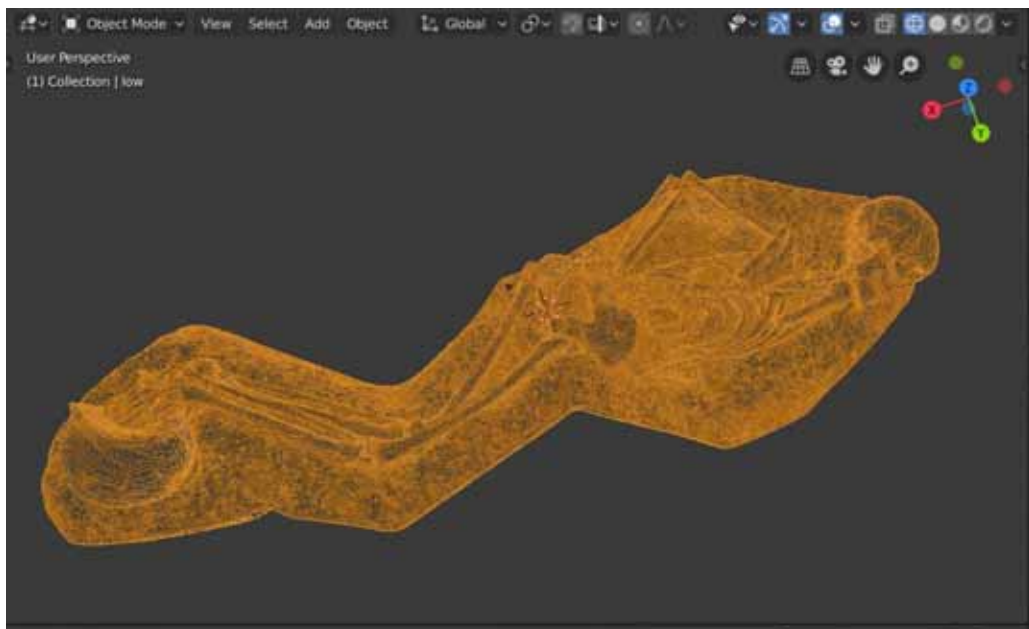


圖 6. 3D 數位建模 STL 檔三角網格顯示