

淺談植物數位標本館

◎林業試驗所植物園組·陳建文 (lrrhchen@tfri.gov.tw)

植物標本館的功能與標本數位化的目的

植物標本館(herbarium)的主要任務是收集並妥善保存植物標本，以供研究人員作為科學研究之基礎資料來源。植物標本除了本身可作為外部形態特徵的觀察材料之外，標本的採集資訊(collection information)也是非常重要的科學研究資料。例如，採集資訊中所記錄的採集時間及採集地點，即提供了某時空條件中該種植物的分布紀錄，對於物種分布、植物地理、物候學等研究工作而言，都是十分珍貴的基礎資料。隨著典藏標本數量的累積，並受資訊技術發達之賜，標本的管理逐漸由傳統的紙本簿記方式，發展成為以電腦進行管理的數位化典藏方案。然而，數位化典藏並非只是將入館標本以電腦進行登錄便於後續查詢及管理而已，標本材料本身所蘊含的資訊也是必須進行數位化紀錄的部分。也就是說，必須將植物標本的形態特徵、採集資訊、分類鑑定、備註訊息……等所有資料，以各式各樣的資訊技術進行數位化的擷取保存及儲藏，並確保其資料品質等級(如：影像解析度)能提供植物科學等各領域研究所需。

數位化的植物標本館

在網際網路普及的現代，網路線上資料庫是服務建置的不二選擇。當植物標本館有了充足的標本數位資料作為基礎之後，接下來就是發展並提供更具效率的資料檢索(search)與存取(access)服務，用以提升植物標本數位化的後續使用價值。時至今日，藉

由資料品質優良的資料庫、規劃良好的操作使用載具/介面，搭配網際網路遠端存取的便利，讓世界各地的植物研究人員可直接以電腦取得所需之標本資訊作為研究資料，這便是數位化植物標本館的主要目標，而數位化植物標本館也早已是國際各大植物標本館的必備服務。以國際植物標本館目錄(Index Herbarium)所登錄的世界典藏標本量前十大標本館為例，幾乎都已提供數位線上資料庫之服務(表1)；國內幾個重要的植物標本館，如本所植物標本館(TAIF)、臺灣大學植物標本館(TAI) (圖1)、中央研究院植物所標本館(HAST)、屏東科技大學植物標本館(PPI)等，也都已建置標本數位資料的線上查詢服務。

館藏標本查詢服務通常會提供以植物拉丁學名作為查詢條件的功能。然而，對於研究人員來說，僅提供學名查詢條件功能有時仍不足以符合其研究主題需求。因此，標本館網站如能提供更多樣化的查詢檢索條件是比較理想的。例如：使用地名/行政區域來進行查



圖1 臺灣大學植物標本館的館藏植物標本查詢服務

表1. 國際植物標本館目錄 (Index Herbarium) 登錄的標本典藏量前十大之標本館及其資訊

標本館名稱(標本館代碼)	網址	典藏標本份數
法國國立自然史博物館(Muséum National d'Histoire Naturelle) (P)	http://science.mnhn.fr/institution/mnhn/collection/p/item/search	8,000,000
美國紐約植物園(New York Botanical Garden) (NY)	http://sciweb.nybg.org/science2/VirtualHerbarium.asp.html	7,300,000
俄羅斯科學院科馬洛夫植物研究所(Komarov Botanical Institute) (LE)	http://www.binran.ru/ (目前應尚無標本查詢服務)	7,160,000
英國皇家植物園邱園(Royal Botanic Gardens, Kew) (K)	http://apps.kew.org/herbcat/navigator.do	7,000,000
瑞士日內瓦植物園(Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève) (G)	http://www.ville-ge.ch/musinfo/bd/cjb/chg/index.php	6,000,000
美國密蘇里植物園(Missouri Botanical Garden) (MO)	http://www.missouriherbarium.org/plant-science/plant-science/resources/herbarium.aspx (標本查詢整合於學名資料庫W3 TROPICOS中)	5,870,000
荷蘭國立植物標本館(National Herbarium of the Netherlands) (L, U, WAG)	https://science.naturalis.nl/en/collection/naturalis-collections/botany/ (2014年將有查詢介面測試版)	5,800,000
大英自然史博物館(British Museum of Natural History) (BM)	http://www.nhm.ac.uk/research-curation/scientific-resources/collections/botanical-collections/botany-specimen-database/index.php	5,200,000
美國哈佛大學(Harvard University Herbaria) (GH)	http://kiki.huh.harvard.edu/databases/specimen_index.html	5,005,000
奧地利維也納自然史博物館(Naturhistorisches Museum Wien) (W)	http://herbarium.univie.ac.at/database/search.php	5,000,000

詢有助於了解特定地區的植物名錄組成，需要研究某植物學家的採集歷程者可用採集人員條件查詢……等。而且，查詢條件間能夠指定邏輯條件進行交集查詢的話，可更為增進標本查詢的效率及使用的便利性。另外，提供以中文名/俗名作為查詢條件的功能，有助於協助不熟悉植物學名的民眾進行資料查詢，可擴展標本館資料庫的服務對象，而提升資料使用率。在呈現標本資訊時，原則上應將該份標本已數位建檔的所有資料詳盡呈現。除了採集標籤上的資料以外，如果標本資料庫具備標本鑑定歷程的登錄功能，則標本資料呈現時也應一併顯示其鑑定歷程資料(圖2)。除了文字部分的資料，標本數位圖檔也是標本查詢結果中十分重要的資料內容。要提供良好



圖2 標本鑑定歷程也是重要的植物分類研究資料

的標本數位圖檔，必須從影像拍攝設備規格的要求，到標本圖像拍攝作業的各項細節考量，都以後續數位影像應用於學術研究之必須條件為前提進行規劃，如此才能順利提供良好的影像品質為研究人員運用。至於線上

提供的影像品質，除了考量原始影像的品質之外，可能還須視各標本館擁有的資訊設備等級(如：伺服器運作效能、網路對外連線頻寬)而定。早期是以等比例縮小過的瀏覽級標本圖檔作為線上查詢提供的影像等級，然近年來，由於資訊技術及網路環境條件提升，國際上各大典藏機構已逐漸提供更大尺寸等級的圖檔供研究人員瀏覽下載，更提升了線上標本查詢的便利性及其對學術研究的貢獻。

除了館藏標本資料查詢之外，網路植物標本館也必須提供該館的相關重要基本資訊(圖3)，如：館史沿革、研究主題方向、典藏類群統計、通訊聯絡方式……等。這些資訊也都可提供研究人員在進行標本審閱時之參考。充分而詳盡的網站內容，除了便於協助國內外研究人員知悉如何從標本館迅速取得需要的資料，也有助於了解該館的研究人力及興趣主題，促進學術交流合作管道的建立。

資料庫之整合、延伸與分享

為了確保資料品質(data quality control)及進行權威控制(authority control)，建置植物標本數位資料時通常會一併進行數項周邊相關知識庫的建置與累積，如：學名資料庫、文獻資料庫、地名資料庫、研究人員資料庫...等。而這些周邊資料庫，其實也提供了後續延伸資料查詢面向的可能性。舉例來說，藉由學名資料庫，植物標本館可以延伸出植物誌(flora)、植物名錄(plant list)或特定主題的植物名彙(如：原住民語植物名彙)……等；地名資料庫配合標本資料庫及地理資訊系統(GIS)，便能夠發展具備物種分布及查詢功能的展示系統，或是提供作為物種分布模式研究資料。

除此之外，聯合目錄式的資料查詢則是另一漸趨成熟的標本查詢服務。這類服務讓研究人員只需要經由單一查詢入口(data portal)即可同時取得來自數個典藏機構的典藏資料。以全球生物多樣性資訊機構GBIF (Global Biodiversity Information Facility, <http://www.gbif.org/>) (圖4)為例，該機構目前已累積超過來自全球超過444,000,000的生物標本及調查紀錄(occurrence records)，其中有127,000,000筆的植物資料。要達成如此龐大的資料流通



圖3 哈佛大學對於其轄下的各標本館之典藏特色及典藏量都有很詳細的說明



圖4 全球生物多樣性資訊機構GBIF目前已累積超過4億多份的物種紀錄，分別來自605個合作單位

介接服務，除了有賴於良好的資料品質控制、高效的網路資訊交流技術以外，最根本的還是必須先有作為資料提供者(data provider)的合作典藏機構將資料分享出來，才能夠累積豐富的數據量，以供各方面的研究課題所需。因此，近年來學術資料開放及分享的倡議，亦隨著生物典藏資料數位化工作邁入相對成熟階段之際，已逐漸在各種會議、文章、網路論壇等意見交流管道中傳播開來。期望藉由此一資料分享所帶來的可見初期成果，讓學術界漸漸理解接受資料開放流通所帶來的好處。

數位植物誌

前面提過植物標本館的學名資料庫可作為建構地區性植物誌之基礎骨幹資料。藉由將典藏標本所引用的學名資料，透過特定分類系統加以組織，復結合物種描述、參考文獻、異名資訊，以及地區標本的分佈資料之後，相當規模的數位植物誌(digital flora)系統便已成形。不同於傳統紙本出版的植物誌，數位植物誌經過物種資料的匯集整理及編纂後，是以線上網站的形式呈現。數位植物誌具有資料可隨時修改、補充、更新，無須改版改刷的優點。此外，除了形態描述、分布地區、引證標本等傳統植物誌會刊載的內容之外，數位植物誌更可再納入DNA序列資料、互動式地圖展示、線上生態照片庫等國際網路資料來源，擴充研究人員在查閱植物誌物種時可同時獲得的資訊。

此外，傳統進行物種描述的撰寫，完全是透過研究人員針對各物種一一撰文，然經常會有部分特徵省略，甚或有時會有描述錯誤的情況發生。若能直接透過獲取植物標本

上的特徵資訊，匯集建置為物種特徵資料庫的話，此資料庫可同時作為物種特徵描述的背景資料庫，同時亦可發展電子式的檢索表(key) (圖5)，作為檢索鑑定物種之用。

目前已有許多頗具規模的線上電子生物誌可供利用，例如：生命大百科 (Encyclopedia of Life, EOL)、澳洲生命大圖鑑(Atlas of Living Australia, ALA)，植物誌則有哈佛大學與密蘇里植物園合作建置的eFloras.org等。

結語

植物標本館是植物科學研究的資料基礎保存機構，數位植物標本館也同樣地扮演著相同的功能與角色。以數位植物標本館的典藏資料為基底，不僅可提供各種植物學研究主題所需的基礎資訊，同時也減少了過去在資料蒐集上所耗費的時間及人力，大幅地提昇工作效率。♻️



圖5 由特徵資料庫直接產生的互動式檢索表