

交流經驗談 英國皇家邱植物園

范素璋¹



一、緣起

行政院農業委員會林業試驗所（簡稱林試所）於2018年透過植物園千禧種子庫（Millennium Seed Bank）Christopher Cockel博士，開始與英國皇家邱植物園（Royal Botanic Gardens, Kew，簡稱Kew）洽談合作事宜。Cockel博士是種子庫的研究指導老師，負責植物種原試驗研究事宜。他曾旅居臺灣，深知臺灣植物

的多樣特色，對於臺灣物種十分有興趣，希望能擴充千禧種子庫臺灣物種的收藏；林試所也認為能與Kew有更多的接觸，是很好的開始，因此思考簽署合作協議的可能性。

二、千禧種子庫

千禧種子庫是英國皇家邱植物園的附屬機構，位於英格蘭南部距離倫敦約60公里的蘇塞克斯（Sussex）鄉

| 註1：行政院農業委員會林業試驗所。

村核心地帶。該機構透過世界97個國家的合作夥伴蒐藏了超過24億顆種子，保存了10%全世界植物多樣性，也幾乎蒐藏了所有英國當地的本土植物種類。種子被儲藏於地下室，維持在攝氏-20度，具有防洪、防暴和防輻射的保險庫中，以進行長續保存。此外，一部分的物種進行組織栽培後，可將繁殖體加入海藻酸和氯化鈣等，先製成圓珠顆粒，再以液態氮超低溫（攝氏-196度）方式保存（Cryopreservation），這樣的低溫保存可再以攝氏40度回溫後，將植物組織放入培養基中重新生長，培養形成植株。種子庫除了進行植物種原的保存及試驗研究，也舉辦相關的訓練課程並授予學位。

千禧種子庫可提供一般民眾參觀，走進種子庫建築中庭，可以透過玻璃看到科學家在眼前工作。從乾燥室開始，種子經過清潔殺菌、X光檢驗、計數等處理，再進入低溫儲藏，以備將來萌發用於復育將植物重新引回野外，或者運用於科學研究。建築外部設有8個花壇，展示不列顛群島8個受威脅的植物棲地，館舍內則以互動式裝置展示Kew匯集各地資料，盤點世界植物多樣性現況（State of the World's Plants）成果。

種子庫坐落在英國皇家植物園Wakehurst園區內，事實上，園中所種植的植物就是從種子庫蒐藏的成果。種子在進行發芽試驗後，進一步



千禧種子庫建築為一層樓的建物，種子儲藏室設於地下室，外部有8個花壇，展示不列顛群島8個受威脅的植物棲地。



千禧種子庫的地下種子處理室及儲藏室入口，入口處寫著「你正站在世界上生物多樣性最豐富的地方」（You are standing in the world's most biodiverse location.）。



千禧種子庫所坐落Wakehurst園區種植來自臺灣的臺灣油點草（*Tricyrtis formosana*）。



培育成苗木栽種於區內展示，因此，園區的分區也多與植物自然地理分布有關，如：喜馬拉雅區、亞洲灌叢花園、南半球花園等，同時也顯示出種子庫蒐藏的歷史與特色。

三、合約的簽署

林試所在2018年啟動合作備忘錄的簽署工作，由Kew送來了合約草稿，這是一份內容十分非常詳盡的合約，與以往意向式的備忘錄不同。由於Kew希望能透過與林試所合作，蒐藏臺灣原生植物材料，並能於千禧種子庫備份保存，並進行各種試驗研究及展示，因此合約主要內容是確保臺灣所提供材料能在英國合法地運用；初版的合約草案，主要是單方面提及臺灣所提供的材料能在Kew合法的提供學者研究展示使用，因為我們也希望能夠為國內學者爭取從千禧種子庫獲得材料，因此修正內容使林試所也能同樣的透過這份合約取得Kew的材料合法使用，雙方的合約在108年底完成簽署。主要的內容有：

- (一) 雙方共同合作採集，收集植物種原。
- (二) 雙方互換之材料及材料相關資訊、圖資，均可以提供自身及參訪學者研究使用及展示。
- (三) 雙方須確保所提供之材料之合法性，並符合生物智慧財產權，以及互惠原則。

(四) 雙方不得任意使用彼此的名稱進行宣傳或代理彼此。

此外，也包含各自積極爭取交流的機會及經費，以促進人員交流合作等等。

四、赴英國皇家邱植物園參訪

合約簽屬定案，Kew就提供了參訪計畫申請機會，原來Kew長久以來為了增加國際交流，設有基金（如：Bentham-Moxon Trust）以補助國外學者赴皇家邱植物園參訪，並且運用鼓勵Kew的材料進行研究。於是在聯繫窗口Dr. Cockel的積極協助下，林試所獲得1,882英鎊的補助，一名研究人員得以赴英國28天參訪並洽談細部合作事宜。期間也得以在Kew植物標本館查閱並拍攝採集自臺灣的標本。

在參訪期間，初步瞭解了千禧種子庫，如何有系統地完整收羅英國當地的原生植物物種，並且保存所有英國當地植物種原。這一項本土物種的保存工作在千禧種子庫被嚴謹地執行著，使種子不斷地補充及更新確保當地種原的長續留存。種子庫也發展出一套藉由物種分類群及種子大小來預測種子儲藏特性的分析方法，並且已經針對臺灣的677種植物進行過初步評估，千禧種子庫目前以收藏正儲型種子（可以乾燥儲存的種子）為優先工作。

我們也透過洽談規劃後續交流的具體工作內容：



於英國參訪時參與於邱園舉辦的植物、人類、星球研討會 (Plants, People, Planet Symposium)，於臺前致詞者為皇家邱植物園的科學長Dr. Alexandre Antonelli，也是代表Kew與林試所簽約者。



參訪期間與千禧種子庫的Dr. Cockel及巴基斯坦訪問學者一同到英國自然史博物館 (Natural History Museum) 進行作物野外近緣種 (Crop Wild Relatives) 推廣教育活動。

- (一) 千禧種子庫提供至少1名額，由臺灣選派人員參與千禧種子庫的訓練活動，費用由臺灣負擔，或是自行申請Kew相關基金的補助。
- (二) 辦理共同野外採集工作，收集臺灣特有植物種源，並共同進行種子發芽培育研究。
- (三) 皇家植物園選派人員至臺灣，協助臺北植物園辦理種原採集記錄、保存、培育等訓練營隊，培訓基層保種人員。

五、疫情下的交流工作

由於簽訂合約完成工作內容洽談後，新冠肺炎疫情就爆發，以致於首發邀請至臺灣參與保種研討會的Kew研究員無法來臺，林試所臺北植物園原訂於2020年舉辦的國際保種研討

會也延宕至今。而林試所爭取赴英國參加種子庫參訪培訓計畫，也因為千禧種子庫訓練活動受疫情影響取消而無法成行，這2年來維持以電子郵件聯繫，與參與線上研討會。

此段時間也共同整理分析當初於Kew 植物標本館收集的臺灣標本材料。當時選定錦葵科、莧科、菊科、旋花科、胡椒屬和鼠刺屬這幾個分類群，查閱標本館內來自臺灣的實體標本，得到204份標本影像，顯示Kew植物標本館保存的臺灣標本，可能遠比我們所想像之豐富。由當時彙整查閱及數位化實體標本資訊、原Kew線上標本影像資訊及文獻發表標本資訊共得到844份標本資訊(含複份)。844份標本中490份為1900年以前的老標本，重要





英國皇家邱植物園植物標本館典藏有700萬份植物標本，此間為最老的標本室，木製標本櫃間設有實驗桌及解剖顯微鏡提供學者查閱標本使用。臺北植物園腊葉館即仿照此建造，成為臺灣第一座植物標本館。

的模式標本88份；部分標本的出現也使一些物種在臺灣發現紀錄提前至1895年以前，如：鈍葉朝顏 (*Argyreia formosana*)、恆春青牛膽 (*Tinospora dentata*)、沙生馬齒莧 (*Portulaca psammotropa*)、圓萼天茄兒 (*Ipomoea violacea*)。此外，透過標本資訊及相關文獻，建立了臺灣1858~1900年主要採集者名單。主要的標本貢獻者為Augustine Henry、Richard Oldham、George MacDonald Home Playfair、Robert Swinhoe、Charles Wilford、William Hancock等人。

六、結語

透過此次的交流，我們感受到英國皇家邱植物園對於亞洲植物的蒐藏歷史及關注。由於國際對於生物物種的採集蒐藏上，強調傳統生態智慧的保存，以及物種原產地的權益保護，因此我們也能感受到在與Kew多達9大條32點的合約中，企圖在物種原產地的權益保護及科學研究發展上取得平衡及合法性。

在野生植物種原的蒐集策略上，千禧種子庫已經發展出一套運作模式，包含以3E (Endemic, Endangered, Economically Important，即特有、瀕危、經濟重要) 策略為優先收集對象、未知物種的儲存特性評估、種原採集紀錄結合原棲地族群監測調查、種子保存前的處理、發芽特性試驗模式等等，可提供國內植物園保種工作借鏡參考。

我們也期待在疫情解封後能有更進一步的交流合作。透過先前赴英國交流的基礎，於重啟國門後，完成國際保種研討會舉辦，並落實共同採集計畫，以及辦理種子採集及保存的訓練課程。有朝一日能迎來千禧種子庫的研究人員至臺北植物園辦理植物採集及種子保存培育工作坊，讓臺灣的基層植物保育人員得以學習國際植物園的保種實務操作及態度。