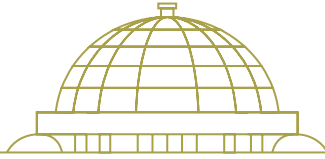


林業叢刊第269號



---

Taking Part in, Being Great!  
TPBG 120  
與植物園一起變更好!

---

台北植物園120週年紀念文集



行政院農委會林業試驗所



## 所長序

臺北植物園是我國歷史最悠久、也是最重要的植物園，成立於日本殖民之 1896 年，至今已走過兩甲子的時光！當時僅是蒐集引進本島及南洋各地之植物，供造林及城鎮綠化之用的苗圃；至 1921 年正式命名為臺北植物園，連同 1906 及 1908 年設立的恆春熱帶植物園與嘉義樹木園，都是百年以上的植物園。承襲設立時的任務，臺北植物園仍設有國家林木種原庫，是臺灣造林樹種及綠美化植物的重要基因庫，保存了 500 多個種子組及千餘個蕨類孢子組，進行種子與孢子的休眠與發芽研究，並提供種苗繁殖與培育之技術。

植物園跨越了百年，植物蒐集一直是基本任務，同時收集標本與活體植物。早年的標本館即是坐落於園區內的紅色建築，此一始建於 1924 年的歐式建築，是臺灣第一座植物標本館，如今雖因空間不足不再做為標本典藏之用，但其對臺灣植物研究發展的奠基貢獻則不可抹滅。時光流轉至 21 世紀的今日，植物園的植物蒐集擴充為保育研究及展示教育任務，蒐集標的更增加了各種基因體（特別是種子與孢子）的蒐集，成為植物分類學與保育學最基本的素材。

二十世紀末以來，植物生態學、植物保育學、分子生物學等各學門都有了更完整的理論基礎，而在植物引種、生育地經營與復育等課題也發展出更先進的技術；另一方面環境教育亦成了植物園執行自然保育極優先的課題。據統計，全球植物園每年約有一億五千萬的參觀人數，各植物園因此無不費盡心思，使參觀民眾瞭解生物多樣性保育及永續利用對人類生存的重要影響；再加上全球網路的發展，雖然傳統的分類學與植物培育仍是多數植物園最主要的工作，但嶄新的經營角度與願景，無疑已成為 21 世紀全世界植物園亟需面對的課題。藉著臺北植物園設立 120 週年的到來，我們也透過這本書回顧與展望植物園的歷史、任務及價值。

行政院農業委員會林業試驗所所長

黃裕星 Y. Stan Huang

2016 年 10 月 19 日

## 編者序

為了慶祝臺北植物園走過 120 年的歲月，我們特別邀請過去曾經參與植物園工作的人們來做一些紀錄！因此，本書的內容圍繞著與植物園相關的一切。

首先是有關於植物園的使命及價值，並包含國外植物園的經營管理例子，分享如何經營出植物園的價值，甚至於使植物園推向符合永續發展的世界遺產。另一部分介紹與植物園息息相關的機構，如：標本館及種原庫，並舉例說明在植物園裡進行的研究工作。第三部分介紹林業試驗所所屬的其他植物園，使大家更了解不同植物園的特色屬性及對環境的使命。最後一部分談到植物園物種及設施以外的軟體與經營理念，如何進行解說教育，擴大社區及民眾參與，並且藉由活動將植物園的理念傳達出去。

在歡慶 120 週年的同時，植物園回顧了自己的過去，讚嘆前輩們在臺北植物園種下光彩、宏願的同時，植物園也面對著 21 世紀環境及社會對他新的需求。例如：面對環境變遷的衝擊，高度開發導致山河變色對於植物原生棲地的破壞，使得珍稀植物域外保育任務格外重要。植物園從過去為研究學者的專屬天地，現今轉變成都會區裡最容易親近的半天然環境，開放的植物園必須符合人們自然觀察、學習植物及休閒遊憩要求，顯示著新時代的植物園必須研究、保育及展示教育並重。植物園接下來的日子必須與土地和人們更緊密的聯繫，一起茁壯！朋友們，Taking part in, go with TPBG, being great!

# 目次

所長序 .....	002
編者序 .....	003
<b>世界遺產：新加坡植物園的歷史進程和經營管理 /</b>	
Nigel P. Taylor 博士 .....	006
<b>Singapore Botanic Gardens, Its History, Journey and Management as a UNESCO World Heritage Site /</b>	
Dr. Nigel P. Taylor .....	020
<b>日本植物園協會之發展與 50 週年回顧 /</b>	
邑田仁博士 .....	034
<b>The 50th Anniversary of the Japan Association of Botanical Gardens /</b>	
Dr. Jin Murata.....	036
<b>韓國國家樹木園的生物多樣性保育工作實踐 /</b>	
陳惠映博士 .....	038
<b>Activities of Korea National Arboretum for Biodiversity Conservation /</b>	
Dr. Hye-Young Jin.....	044
<b>福爾摩沙植物生態的縮影與再現 - 臺灣植物園系統之規劃與發展願景 /</b>	
郭瓊瑩 .....	052
<b>植物園 - 為臺灣下一個世代保種 /</b>	
董景生、林煥宇 .....	054
<b>臺北植物園景觀、植栽、銅像之歷史 /</b>	
李瑞宗 .....	066

<b>林業試驗所植物標本館的過去、現況與展望 /</b>	
邱文良 .....	080
<b>臺灣樹木保種基地 - 林業試驗所林木種子庫 /</b>	
楊正鈞 .....	096
<b>下一個十年的標本館 - 林業試驗所植物標本館館藏數位化之管理與展望 /</b>	
陳建文、陳建帆 .....	106
<b>跨越一世紀的研究情 -- 臺灣原始觀音座蓮 /</b>	
黃曜謀、吳維修、陳建文、李沛軒 .....	110
<b>臺北植物園引進植物之選介 /</b>	
呂勝由 .....	114
<b>福山植物園自然教育推展的歷程及願景 /</b>	
王相華、黎明儀 .....	132
<b>從護膜苗圃的催生 ~ 看嘉義植物園之百年風情 /</b>	
鄧書麟、傅昭憲 .....	140
<b>恆春熱帶植物園之挑戰與突圍 /</b>	
葉定宏、林照松、洪聖峰、伍淑惠 .....	148
<b>臺北植物園的解說教育與志工參與 /</b>	
吳維修、范素瑋 .....	152
<b>漫談植物園經營管理 /</b>	
朱麗萍 .....	160
<b>臺北植物園腊葉館的歷史、修復歷程與未來規劃 /</b>	
林鴻志 .....	164

# 世界遺產 - 新加坡植物園的歷史進程與經營管理

## Singapore Botanic Gardens, Its History, Journey and Management as a UNESCO World Heritage Site

Nigel P. Taylor 博士

新加坡植物園園長

譯者：范素瑋

### 前言

聯合國教科文組織世界遺產名錄 (UNESCO World Heritage List) 候選者的園林，包括植物園，被歸類為文化景觀，在世界遺產公約作業準則 (OG) 中定義為「人和自然共同的作品」。因此，通常被視為文化，而不是天然或混合型地點，也必須展現公約裡所稱的「傑出普世價值」(OUV)。這乃根據 10 個準則來判斷，6 項有關文化，其餘為天然地。定義申請地點的 OUV 及論述支持它的有關準則是世界遺產提名過程中的一個關鍵。這些提名文件必須正式提交給在巴黎的世界遺產 (WH) 中心。完整提名檔案中還包含申請地點的管理計畫，其中必須展現出如何保護那些被定義的 OUV，包括立法及地方管理的 OUV 保護作業，是世界遺產提名過程中受國際古蹟遺址理事會 (ICOMOS) 代表所評估的一部分，ICOMOS 是被 UNESCO 所指定的專家機構，負責向由 21 名成員組成的國家世界遺產委員會提供文化遺產建議。提名檔案另由 ICOMOS 專家透過桌上評價 (desk top evaluation) 進行評估，因此文件必須根據 OG 所規定的格式書寫得相當完善。除了 OUV 及保護措施外，提名文件的另一個關鍵因素是比較分析 (comparison analysis, CA)，提案地點與世界各地任何一個類似地點的比較，無論是否已於世界遺產名錄登錄。

到目前為止申請世界遺產過程中可能會出現需編入大量歷史研究問題至檔案中，但實際上這僅是申請提名成功的一部分投入。實際處理教科文組織工作是締約國政府的省級單位，公約應被視為與市井小民相關的事，即大家都能領會並成為遺產其中的一部分，即使沒有很清楚的認知是什麼構成這個世界遺產。因此，登錄投遞的一個關鍵重點必須是同時能對於提名地點的現有支持者，包括一般大眾，以及任何親眼看過 OUV 能夠影響最終決定的來訪貴賓，形成參與及喚起公眾意識。這種活動不應該僅限於面對面的簡介，一些沒有變化的推銷，也可以包括相關的線上文件共享、地點的解說教育牌、巡迴展覽和遺產博物館創立等等。

成功登錄世界遺產需要持續的公眾參與，特別是滿足 UNESCO 的目標，切記縮寫中的 E 代表著 Education，教育。同樣重要的是 UNESCO 及其顧問 - ICOMOS，他們會希望重新確認該地點及其周邊地區的管理，也包括未在檔案中提到的任何新開發，以確保持續維護 OUV。落實這個目標的最佳實踐方法是建立一個利害關係人委員會，由與當地實質利益有關之政府與非政府代表所組成，其中包括有希望支持任何提案發展的遺產專家。

### 新加坡植物園聯合國教科文組織之旅

我已經在其他地方向許多人介紹過的新加坡植物園的聯合國教科文組織之旅<sup>1</sup>，在此將重點放在流程中的技術問題。這一切開始於 2010 年，新加坡政府委託顧問研究可作為世界遺產 (WH) 投遞的潛在地點。在那些評估中只有新加坡植物園 (SBG) 在當時被視為一個具高度潛力的案件。後來 2012 年時，新加坡當局簽署成為一個世界遺產公約的締約國，於同年結束前提交一份未來有意申請世界遺產的試驗名單給巴黎的世界遺產中心。實際上，名單中只有 SBG。同年稍早時另一家在提名世界遺產上成績卓越的顧問公司被任命為植物園提名檔案做準備。這家公司是克里斯布蘭福德協會 (Chris Blandford Associates, CBA)，總部設於英國，以前曾與筆者一起在 2003 年將邱園 (Royal Botanic Gardens, Kew) 提名到世界遺產名單。同時，SBG 團

<sup>3</sup>TAYLOR, Nigel. 2015. The UNESCO journey. Gardenwise 45: 2-5.

隊透過來自國家文物局 (NHB) 和新加坡文物學會 (SHS) 文物專家協助，進行歷史研究建立提名文件中所需要的數據。CBA 進行提案文件及管理計劃草案的編製，在後期更推動近 100 項目標活動，以強化 OUV 並確保他的維護，也包括教育計畫。這整個過程是由一個政府指導委員會所監督，這個委員會由國家文物局和國家公園局 (NParks) 的首席執行官共同主持。提名檔案在該年度結束到 2014 年 2 月 1 日完成，已經盡可能提早地送交到 UNESCO，從當時提交試驗名單到第一次送交提名檔案已經過了 12 個月。在 2014 年 1 月提交後期前，我們決定邀請有關各方形成提名地點管理計畫的利害相關人委員會，管理計畫草案並在 2013 年 12 月首次會議時獲得一致認可。該委員會隨後每 6 個月繼續行使監督權，使計畫目標朝向預期的未來發展。這樣的委員會並不是 UNESCO 的要求，但可視為展現包容性地點管理的「最佳實踐」，特別是向教科文組織展示透過將不同利益相關者和專家共同參與一個諮詢機構的方式。

上述所有提到持續提高公眾認識和社區參與的綜合方案在 2013 年拉開序幕，並與一系列非政府利益團體和專家，如新加坡文物學會、新加坡自然學會、新加坡園藝協會，SBG 志工團，當地 Tanglin 居民委員會和各種其他組織等合作辦理。這項計畫包括公開說明會，SBG 園長及工作人員導覽、面對面及線上回饋活動，提名檔案草案線上開放，並於 SBG 入園大門提供實體文件，以及透過平面和電視播放與許多新加坡媒體的互動。因此，2014 年底時很少新加坡居民不知道國家第一次向聯合國教科文組織投遞世界遺產的事！所收到的回饋幾乎無一例外均非常支持申辦。除了這些互動，其他兩項教育計畫在 SBG 啟動，以支持世界遺產申辦：在園區裡安裝約 70 座遺產解說牌，以及 2013 年 11 月時由總理李顯龍為歷史悠久的遺產博物館 (Holttum hall) 開幕。

在公眾參與計畫進行的同時，國際意識的提升也同等重要，相關活動由外交部 (MFA) 及文化、社會與青年部 (MCCY，包括 NHB) 所主導。包含了在新加坡及國外活動，尤其是針對 UNESCO 締約基

地巴黎及締約國他們的大使和文化專家。新加坡駐 UNESCO 大使，Andrew Toh 和他的團隊在這部分的整個過程中扮演了關鍵的角色。從 2013 年下旬到 2015 年 4 月無休止地邀請所有聯合國教科文組織世界遺產委員會的 21 名成員國的大使和文物專家到新加坡，進行簡介和辦理 SBG 之旅。然而，這些活動對新加坡方都必須謹慎地處理，避免被解釋為「遊說」申請遺產投遞的活動，這可是 UNESCO 嚴令禁止的。國際活動的另一部分是出席世界遺產委員會年會。2013 年 6 月在東埔寨及 2014 年 6 月在多哈（卡塔爾）舉行，由國家文物局和國家公園局組成的團隊參加了這兩次會議，並舉辦展覽以提高數千名來自 190 多個公約締約國代表對於新加坡投遞世界遺產的意識。一個特別的亮點發生在 2014 年多哈會議，對新加坡代表團來說是歡欣鼓舞，我們被允許於全體會議後，在 1,700 位代表前以 UNESCO 為一個新的蘭花雜交種命名。*Dendrobium* UNESCO 引發了大轟動，當時的新加坡文化部長，Lawrence Wong，在他的演說中優先提及蘭花，還得小心謹慎地避免提到 SBG 以及世界遺產投遞之事。在公開對新加坡的感謝中，UNESCO 總幹事及世界遺產委員會主席都注意到了蘭花來自 SBG，並對他們以前參觀新加坡植物園給予好評！這樣的宣傳是非常受歡迎，並且能引起出席會議的其他國家相當的注目。

UNESCO 過程的另一個關注焦點是 ICOMOS，世界遺產委員會的專家諮詢機構。再加上國際自然保護聯盟 (International Union for the Conservation of Nature and natural resources, IUCN) 和巴黎世界遺產中心，這 3 個組織都收到了 SBG 在 2014 年 1 月所送的提名檔案。SBG 提名檔案完成，提送確認之後一個月，ICOMOS 的專家審議投遞文件，隨後任命一個專家在 2014 年 9 月造訪 SBG。澳洲歷史公園和園林權威 Stuart Read 花了 3 天與來自國家文物局 (NHB)、市建局 (URA)、國家公園局及 SBG 的人員開會，評估新加坡對於提議地點的資源、管理和保護能力，以及成為 OUV 的潛力。此行的一個重要部分是與 URA 的總規劃師會面，以了解各種措施，確保 SBG 的設置及提案點的緩衝區不會被不當的城市發展妥協掉。在他訪問的第三天下午，Read 先生與 SBG 管理團隊坐在一起討論了許多有關當地管理的

問題，大多數我們都能當場切中要點回答，一部份未能明確回答的部分則進行後續信件回覆。同時 IUCN 通常側重於自然區域，因此向獨立植物專家徵求意見，因為 SBG 是城市環境中植物和野生動物的重要避難所，且曾經執行過領先世界的生物保護工作，重新引入本地滅絕的植物等。於是收到國際自然保護聯盟強力支持，後來也成為向世界遺產委員會推薦的一部分。接下來會收到來自在巴黎 ICOMOS 總部標註有最後期限要求我們申復的兩封信件。我們首先回應有關於提名地點範圍的選擇，因為在 74 公頃的 SBG 土地只有 49 公頃被劃設為世界遺產（其餘為緩衝區）。引發起的第二輪詢問，我們則藉由四方 Skype 會談，並由在巴黎總部協調，向兩位分別在南非和阿根廷的 ICOMOS 專家對談。為了配合位於不同的時區的會談參與者，這次的意見交換在新加坡的深夜舉辦，這個系統在第一時間為世界遺產業務發揮了很大的效用，它讓新加坡團隊能清楚地回覆 ICOMOS 第二封信，包含很大比例聚焦於 SBG 對於東南亞的橡膠種植產業奠基的意義。除此之外，它也使比較分析 (CA) 的說明更為詳細，在闡述 SBG 與其他相似的歷史園區比較時，必須沒有事情被隱瞞但又須保持隱密性。這是 ICOMOS 所要求的，因為提名檔案中的 CA 部分通常平淡無奇，以避免造成會員國間的敵對，因為在公開的訪問文件中，會員國可能收到不利於自己珍貴園區的論述。答覆 ICOMOS 第二封信的內容共有 11 頁，在 2015 年二月下旬送出，在這之後 SBG 團隊無法在影響未來發展，ICOMOS 則準備其推薦文件提交世界遺產委員會。

推薦文件在 2015 年 4 月發出並公布，一個月後，由於 ICOMOS 完全支持 SBG 的提案，而世界遺產委員會很少不同意像這樣正面的推薦，新加坡團隊終於可以放鬆一下。然後，在 7 月 4 日，新加坡團隊是在波恩（德國）世界遺產委員會第 39 次會議中，目睹主席敲下錘子宣布 SBG 登錄到世界遺產名單，並且聽到 21 位委員會成員讚許植物園的優點。

那麼什麼是 SBG 所提寫的優點呢？可分 5 個方面說明：OUV、完整性、真實性、有利的 CA 和經過驗證的資源和現場保護能力。

所有 5 項都必須表現得令人滿意，5 項中任何的錯誤出現都可能會導致申請登錄世界遺產成為 ICOMOS 和世界遺產委員會的「參考 (Referred)」，「推遲 (Deferred)」或「拒絕 (Rejected)」。在檔案文件的編撰時一致認為，文化遺產中的 6 項 OUV 準則有兩項適用於 SBG。這些如下：

• **準則 (二)** - 「在一段時間跨度或在一個**世界的文化區域**內，對建築或**科技**，不朽的藝術，**城鎮規劃**或景觀設計的發展，表現出人類價值觀的重要交替。」

• **準則 (四)** - 「是一個傑出的例子在於一種類型的**建築體**，建築或**技術**結合，或是描繪著人類歷史顯著階段的地景。」

上面的粗體文字為 SBG 所提出 OUV 的具體素質。這些有：

• 殖民時期主要作物的試煉與技術發展<sup>2</sup>，如橡膠<sup>3</sup>、油棕和蘭花<sup>4</sup>，從而改變該區域內外的經濟命運。

• SBG 的科學家已經記錄了東南亞地區過去一百四十多年的大型且多樣的植物面貌，幫助開發中國家於植物學上的訓練。

• 在 1880 年代，並又一次自 1960 年代起，新加坡的「綠化」乃由 SBG 領頭，至今已被世界各地 ( 的城市規劃所 ) 複製<sup>5</sup>。

• SBG 自新加坡的建國以來一直在這裡並繼續成為一個社會互動、休閒的、富有文化的公民空間<sup>4,6</sup> 及關鍵地點。

• 相對於溫帶區域，SBG 是一個保存完好的英國自然風景運動非正式設計之例<sup>4,7</sup>，幾乎是熱帶地區獨一無二的開發案例；包括他的建築物，如 Burkill Hall，是倖存的例子<sup>4</sup>。

<sup>2</sup> CRANE, Peter. 2001. Botanic Gardens for the 21st Century. Gardenwise 16: 4—7.

<sup>3</sup> ANON. 2006. Portrait of the global Rubber industry. Driving the wheel of the World economy. Malaysia: Kuala Lumpur, International Rubber Research and Development Board (IRRDB). 190pp. ISBN 983-2088-27-5.

<sup>4</sup> TAYLOR, Nigel & DAVIS, Ada. 2015. A Walk Through History. A Guide to the Singapore Botanic Gardens. Singapore: National Parks Board. ISBN 978-981-09-6277-7. 88pp.

<sup>5</sup> TAYLOR, Nigel. 2014. The Environmental Relevance of the Singapore Botanic Gardens. In: BARNARD, Timothy (Ed.), Nature Contained. Environmental Histories of Singapore. Pp. 115—137. Singapore: National University of Singapore Press. ISBN 978-9971-69-790-7.

<sup>6</sup> TAYLOR, Nigel. 2015. The Botanic Gardens are Singapore's True Heritage. In: HARTUNG, Richard (Ed.), Singapore. Insights from the Inside. Pp. 88—92. Singapore: Candid Creation Publishing LLP for Singapore International Foundation. ISBN 978-981-09-350 4-7.

<sup>7</sup> TAYLOR, Nigel. 2013. What do we know about Lawrence Niven, the man who first developed SBG? Gardenwise 41: 2—3.

完整性和真實性是相互關聯的，小徑、草坪和水體原有的景觀設計完好存在形成一整套歷史建築，展現出從 1860 年代到 1950 年代的建築設計進化過程。上述與現今提列世界遺產的 49 公頃有關，但不包含是其餘的 25 公頃（截至 2014 年），因種種原因失去其完整性 / 真實性或不在歷史意義的範圍內，也就是武吉知馬區的北端和在 2006 年贈與給植物園的 Tyersall 土地。題名區域內富含許多官方認可的新加坡遺產樹，有些樹木已經有幾百年歲了<sup>8,9</sup>，並反映了植物園在經濟植物學時期所扮演的重要角色。活的遺產更是重要的例子，155 歲的虎蘭於 1861 年由園林的原始設計者 Lawrence Niven 所種下，現為世界上最古老和最大的蘭花品種<sup>10</sup>。重要的是，SBG 從一開始就一直保持原始的公眾關注和研究機構的雙重角色且大大擴展到現今，目前訪客已達每年 4.7 萬人次，科學出版品中包含高影響因子的期刊（如：Nature and Nature Plants），被認為是在 SBG 採用人數不多的科學家之下的特例。在比較分析中顯示 SBG 是唯一的“熱帶殖民地植物園” - 我們所定義的等級是具有全球意義 - 他組合了同等程度的真實性、完整性、科學產出和自身的資源，且因 SBG 所達成的有關橡膠和雜交種蘭花的成績，改變一地區的經濟命運而對作物發展做出歷史貢獻。

最後，除了 5 個提名關鍵環節，就是新加坡對 SBG 的 OUV 的承諾，雖然它顯然滿足了 ICOMOS 和世界遺產委員會這兩個機構，但仍造成了一些在保護能力上建議及考量要求。暫且撇開 UNESCO 申請世界遺產本身不容置疑的權力，新加坡 URA 的規劃師已經有了一系列的措施，以保障 SBG 及其周邊地區對抗不良發展。幾乎所有在檔案中提出並實際上由聯合國教科文組織刊登的緩衝區，被指定為不超過 2 層的高層平房的住宅用地或作為公園。此外，在音樂臺半徑一公里範圍內從歷史區域見得到範圍不可以有新建築的開發。SBG 被列為公園和樹木法下的法定國家公園（2005 年），且它的重點區域包括緩衝區部分為市建局公認的自然生態區。現地的建築結構體當中，12 座由 URA 列為保護建築物。這也是部分 SBG 管理的承諾，繼續規律的

<sup>8</sup> SHEE, Zhi-Qiang, ANG, Xing-Qi, WIJEDASA, Lahiru & TAYLOR, Nigel. 2014. Tall Tales. Singapore Botanic Gardens Heritage Trees Trail Guide. Singapore: National Parks Board. 96pp. ISBN 978-981-09-0224-7.

<sup>9</sup> TAYLOR, Nigel & VELAUTHAM, Elango. 2014. How old are the Singapore Botanic Gardens' great Tembusus? Gardenwise 42: 9-11.

<sup>10</sup> TAYLOR, Nigel. 2015. An old tiger caged. Gardenwise 45: 8-11.

種植高大的樹木圍繞地點邊界，以及策略性地確保沒有新加坡其他區域一直往上的城市景觀遮蔽指定區域。

隨提名推薦一同收到的是 ICOMOS 的顧慮，這些已經由 SBG 的管理所納入，而解決方案已經與地點的管理計畫利害關係人委員會分享。其中有三個已經落實，即 (1) 歷史建築更規律地進行專業檢查；(2) 制定活體植物取得及更換政策；及 (3) 與世界遺產中心（巴黎）溝通任何新開發計畫，我們將透過利害關係人委員會的分享時段，使委員贊同我們的建議。第四個顧慮則不需要任何行動，它起源自 ICOMOS 對於保護地點的測量有效性的誤解。然而，最後一個顧慮是最困難的，無論是理解或是實施上，但我們仍竭盡所能盡力而為，即「依據這些潛在的威脅及日益增加的影響，建立對於開發和旅遊的監測指標」。我們認知到訪客在過去 5 年來一直穩步增長，從每年 410 萬上升至 470 萬人次造訪。在 2016，我們持續監測任何對這個地點的衝擊，可能在於建物的成長，即草坪，小徑，建築物和蒐藏品，但最可能的衝擊實際上是在於訪客的愉悅程度。在後者這方面，我們可以透過定期遊客調查進行評估，但作為一個自由進出的開放區域，不可避免地增加宣傳和介紹，並透過改善公共交通使造訪更方便，如最近開設了市區線武吉知馬門站，將進一步帶動遊客上升。另一個緩解措施是集中新開發區和景點在緩衝區域內，而不是在遺產地點本身的內部。這其實已經開始進行，有 4 個新特色區，在未來 3 年內將在緩衝區開放，如：學習森林，民族植物園，兒童植物園擴增（部分在遺產地點內）和蓋洛普路展覽室擴增等。

除了前述考量，重要的是要專注於與自身遺產和角色相關的公眾教育，甚至延伸到促進世界遺產公約本身。該公約目前是新加坡國家課程的一部分，在 2016 年 3 月和 11 月之間我們已經運作了題為“探索我們的世界遺產”的展覽，從 CDL 綠廊擴展至我們的 Holttum Hall 遺產博物館，並在學校團體做同一個主題的巡迴。新的導覽告示牌也被設置到整個遺產地點，且僅僅在公布我們為列名教科文組織遺產的一個月後，我們已經有了新的導覽手冊，手冊同時發送到所有公立學

校。受到列名並不意味著研究自身的歷史即將結束。相反，我們經常發現文物有趣的新方向，例如，委託進行隱藏在武吉知馬區的一個角落裡的中國早期家族墓地和日本二戰碉堡的考古調查，均明確列入 UNESCO 地點範圍內，以保證他們的存續。墳墓包括最早就地安葬的一個新加坡中國人，定年為 1842 年建造，我們仍然不知道這個家庭和植物園歷史的關連。位於 SBG 碉堡是二戰的文物，第一座向下到植物房的戰俘磚造臺階，在 1942-45 由日本指揮澳洲戰俘建造。

## 結論

如果該地點具有可證實的 OUV，有很好的資源，適當的管理和充分保護，將文物古蹟列入到世界遺產名單不是那麼困難的任務。從一開始就必須展現出公眾的支持，並投入相當大時間和精力重點的參與，以及舉辦提高認知的活動是必要的。如果有能力，邀請掌握最終決定、最好是對你有利的關鍵人，到提名地點參觀並展示其資產，是最有價值的作法。提名的過程是由定義良好且與時俱進的機構，如 ICOMOS 實地準備並提供文件給締約國推薦哪種遺產是值得考慮。提名檔案編彙並不是什麼謎樣的工作，但一定要嚴格奉行，如果在世界遺產提名過程中諮詢顧問的歷程可以收斂，能夠避免面臨很多第一次提名的不確定性。不要指望參觀的群眾會了解你的遺產地點，除非你把它「正確的放在他們面前」。藉由推廣教育的牌示，詮釋和面對面的機會，例如：地點的導遊和各種方式來了解您的提名地點及遺產博物館設施的發展。平面和廣播媒體可以是偉大的盟友，應好好培養以確保那些從未造訪和來到現場的遊客都能有認識更多的慾望。記錄您所收到任何回饋，無論好壞，將所有努力過的痕跡化為文件，尋求公眾參與公開 - 所有這一切都可以附加到提名檔案，如同媒體報導。提名前後，維持與利益相關顧問的自願幫助是好的，因為作為世界遺產不僅應該具有管理上的官方說法，UNESCO 和 ICOMOS 也希望能得到更多的保證，即對於任何潛在可能衝擊所認定 OUV 的新開發，能更廣泛且仔細受到社會和文物專家所考量。



新加坡植物園入口 (Tanglin Gate) 照片 (影像提供：N. Taylor)



新加坡植物園雨林保留區入口 (影像提供：N. Taylor)



新加坡國家蘭園 (National Orchid Garden) 的景觀 (影像提供：N. Taylor)



新加坡植物園創建者 Lawrence Niven 於 1861 年手植的虎蘭 (Tiger Orchid) (影像提供：Tim Yam)



設立於 1879 年的植物園棕櫚谷 (Palm Valley) 鳥瞰照片 (影像提供：新加坡植物園)



新加坡植物園裡的露天廣場 (影像提供：N. Taylor)



栽植於新加坡植物園的非洲油棕 (African oil palm)，是最早被用在造林與生產油脂的植物種類之一



稀有的 pulai basong (*Alstonia pneumatophora*) 巨木，隸屬於夾竹桃科黑板樹屬，是新加坡植物園重要的植栽之一



# Singapore Botanic Gardens, Its History, Journey and Management as a UNESCO World Heritage Site

Nigel P. Taylor, PhD

Group Director, Singapore Botanic Gardens

## Introduction

Gardens, including botanic gardens, that are to be considered as candidates for inscription on the UNESCO World Heritage List, are classed as Cultural Landscapes, i.e. those representing the “combined works of nature and of man”, as defined in the World Heritage Convention’s Operational Guidelines (OG). Thus, they are usually Cultural, as opposed to Natural or Mixed Sites, and likewise must demonstrate what the Convention calls “Outstanding Universal Value” (OUV). This is judged on the basis of 10 criteria, 6 of these relating to cultural, the remainder to natural sites. A key part of the inscription process is defining a site’s OUV and the relevant criteria that support it, which need to be justified in the Nomination Document submitted to the World Heritage Centre in Paris. As part and parcel of the overall Nomination Dossier a draft Site Management Plan must also be prepared, the purpose of this being to demonstrate how the identified OUV can be protected. Protection of OUV, including by statutory legislation and local management practices, is the only part of the inscription process that is assessed on site by a representative of the International Council on Monuments and Sites (ICOMOS), the expert body appointed by UNESCO to give recommendations on cultural sites to the 21-member-state World Heritage Committee. The Nomination Dossier is otherwise assessed by ICOMOS experts through a desk top evaluation, so the case has to be made very well in writing according to the prescribed format of such documents as specified in the OG.

Besides OUV and protective measures, a further key element in the Nomination Document is a section called Comparative Analysis, a comparison of the proposed site with any similar sites around the World, whether already inscribed or not.

Thus far the inscription process may appear to be largely a matter of historic research compiled into a dossier, but in fact this represents only a part of the time that needs to be invested for a successful inscription bid. For whilst dealing with UNESCO is the province of state party governments, the Convention should be seen as something for the “man in the street”, i.e. heritage that we can all appreciate and be a part of, even if he may not have a very clear understanding of what constitutes a World Heritage Site. Therefore, a key thrust of any inscription bid must be public engagement and awareness-raising, both for the proposed site’s existing supporters, including the general public, and for any visiting dignitaries who may be able to influence the eventual decision through having seen the OUV with their own eyes. Such activity should not be restricted to face-to-face briefings, beneficial as these invariably are, but can also include the sharing of relevant documents on-line, educational signage within the site, touring exhibitions and creation of heritage museums etc.

Beyond successful inscription there will be an on-going need for public engagement, especially to meet the objectives of UNESCO, bearing in mind that the E in the acronym stands for Educational. Equally important is that UNESCO and its adviser, ICOMOS, will want to be reassured that the management of the site and its surroundings, including any new developments not accounted for in the documentation submitted with the Dossier, is in keeping with the protection of OUV. A best practice method of achieving this is to establish a stakeholder committee comprised of relevant governmental and non-governmental representatives with a genuine interest in the site, amongst which will be heritage experts who can hopefully endorse any proposed developments.

## The Singapore Botanic Gardens UNESCO journey

Elsewhere I have previously described the Singapore Botanic Gardens' UNESCO journey to a popular audience<sup>1</sup>, but here we will focus on the more technical aspects of the process. This began in 2010 when Singapore's government commissioned a consultant to examine sites for consideration as potential World Heritage (WH) bids. However, amongst those assessed only the Gardens (SBG) was at that time regarded as a strong case. Then, in 2012, the Republic signed up as a state party to the World Heritage Convention and at the close of that year submitted to the WH Centre (Paris) its Tentative List of sites it intended to propose for inscription at a future date. In fact, this List included only SBG. Earlier in the year another consultant firm with a proven track record in WH bids was appointed to prepare the Nomination Dossier. The firm in question, Chris Blandford Associates (CBA), based in the UK, had previously worked with the present author to get the Royal Botanic Gardens, Kew on to the WH List in 2003. Meanwhile, the team at SBG, assisted by local heritage experts from the National Heritage Board (NHB) and Singapore Heritage Society (SHS), researched the historic data that were needed to populate the Nomination Document. CBA prepared this document as well as a draft Management Plan, the latter including nearly 100 targets for activities that would ensure the protection and enhancement of OUV, including educational programming. This whole process was overseen by a government Steering Committee jointly chaired by the CEOs of NHB and the National Parks Board (NParks). The earliest possible submission date for the Dossier to go to UNESCO was towards the close of the year ending 1 February 2014, since 12 months must elapse between the state party's submissions of the Tentative List and its first Nomination Dossier. Prior to the latter submission, which occurred in January 2014, we decided to invite a range of interested parties to form a Site Management Plan Stakeholder Committee and at its inaugural meeting in December 2013 unanimous endorsement was obtained for the draft Management Plan. This Committee has subsequently met every 6 months and will continue to

oversee the progress against the Plan's targets into the foreseeable future. Such a committee is not a UNESCO requirement, but can be regarded as "best practice" and especially as a means of demonstrating to UNESCO the inclusiveness of the site's management practices by involving its varied stakeholders and experts in this consultative body.

While all of the above was on-going a comprehensive programme of public awareness-raising and community engagement kicked off in 2013, as well as consultations with a range of non-governmental interest groups and experts, such as SHS, Nature Society Singapore, Singapore Gardening Society, SBG's Volunteers, the local Tanglin Residents' Committee and various others. This programme included public briefings and garden tours by the Group Director and staff of SBG, feedback sessions both face-to-face and on-line, public access to the draft Nomination Dossier on-line and as "hard" copies deposited at SBG's principal entry gates, and much interaction with Singapore's media, via print and television outlets. Thus, by the close of 2014 few Singapore residents with an interest in current affairs could have failed to be aware of the nation's first UNESCO WH bid! The feedback received was almost without exception very supportive of the bid. Besides these interactions, two other educational initiatives were launched at SBG in support of the bid: some 70 heritage interpretation signs were installed around the Gardens and in the historic Holttum Hall our Heritage Museum was opened by Prime Minister Lee Hsien Loong in November 2013.

In parallel with this public engagement programme an equally important international awareness-raising agenda was carried out, led by the Ministries of Foreign Affairs (MFA) and Culture, Community & Youth (MCCY, including NHB). This involved activities in Singapore as well as abroad, and especially in Paris, where the World's state parties to UNESCO base their ambassadors and cultural experts. Singapore's ambassador to UNESCO, H.E. Andrew Toh and his team were key and devoted players throughout this part of the process.

From late 2013 until April 2015 a seemingly un-ending stream of ambassadors and heritage experts from all of the 21-member-states of the UNESCO WH Committee were invited to Singapore for briefings and tours of SBG. However, all those on the Singaporean side were careful to avoid any activity that could be construed as “lobbying” for the bid, which is strictly frowned upon by UNESCO. Another part of this international agenda was attendance at the annual meeting of the WH Committee. This was held in Phnom Penh (Cambodia) in June 2013 and in Doha (Qatar) in June 2014. Teams from NHB and NParks attended both meetings and staged exhibitions to raise awareness of Singapore’s bid amongst the thousands of delegates from the 190+ sovereign states that are parties to the Convention. A special highlight occurred at the Doha meeting in 2014, when to the Singapore delegation’s delight we were allowed to name a new orchid hybrid after UNESCO in the plenary session of the meeting in front of some 1,700 delegates. *Dendrobium* UNESCO caused a huge stir and whilst Singapore’s then Minister for Culture, Lawrence Wong, carefully avoided mention of SBG and its WH bid in his speech prior to presenting the orchid, in publicly thanking Singapore the Director General of UNESCO and Chairman of the WH Committee both noted that the orchid had come from SBG and commented favourably on their previous visits to the Gardens! Such advocacy was extremely welcome and caused considerable envy amongst other nations present at the meeting.

Another strand of the UNESCO process concerned ICOMOS, the expert advisory body to the WH Committee on Cultural Sites. Together with the International Union for the Conservation of Nature and natural resources (IUCN) and the WH Centre in Paris, these were the 3 organisations to receive copies of SBG’s Nomination Dossier, sent in January 2014. Following confirmation, a month later, that the SBG Dossier was complete, ICOMOS experts reviewed the bid and subsequently appointed an expert to visit SBG in September 2014. Stuart Read, an Australian authority on historic parks and gardens, spent 3 days meeting officials from NHB, the Urban Redevelopment Authority (URA) and

NParks/SBG to evaluate Singapore's ability to resource, manage and protect the proposed site and its potential OUV. A key part of his visit was meeting URA's Chief Planner in order to understand the diverse measures ensuring that SBGs' setting would not be compromised by inappropriate urban development both within and beyond the proposed Site's Buffer Zone. On the afternoon of the third day of his visit, Mr Read sat down with the SBG management team and fired off many salvos of questions regarding the site and its management, most of which we could answer on the spot, though some responses were committed to a follow-up letter as the answers were not straightforward. Meanwhile IUCN, although normally focused on Natural sites, saw reason to solicit opinion from independent botanical experts, since SBG is a remarkable refuge for plants and wildlife within the urban environment and also carries out world-leading bio-conservation work in reintroducing examples of locally extinct flora. A very supportive letter was received by IUCN and later formed part of the recommendation that went to the WH Committee. Next there came the first of two letters of enquiry from ICOMOS HQ in Paris with deadlines for our responses. Our initial response to queries relating to why the proposed boundary to the site had been chosen, since only 49 out of the 74 hectares of SBG's land was to be inscribed (the remainder as Buffer Zone), provoked a second enquiry and offer of a 4-way Skype interview with two of the ICOMOS experts in South Africa and Argentina, coordinated by their HQ in Paris. This exchange of information happened late at night in Singapore to accommodate the different time zones in which the participants were situated. It was extremely useful and one of the first times this medium had been used in conducting WH business. It gave the Singapore team clarity about what to include in the answer to the second ICOMOS letter, which focused heavily on the significance of the site in relation to the foundation of the rubber plantation industry in SE Asia. Besides this, it enabled a much more detailed Comparative Analysis (CA), in which no punches were pulled, to be made between SBG and similar historic gardens, but within the privacy of confidential correspondence. This was

requested by ICOMOS, because the CA section of the Nomination Dossier had been necessarily bland to avoid causing any offence to the member states whose cherished gardens might have received unfavourable comparison in a publicly accessible document. The second letter of reply to ICOMOS ran to 11 pages and was submitted in late February 2015, beyond which the team could no longer influence future developments, as ICOMOS prepared its recommendation to the WH Committee.

That recommendation was sent in April 2015 and made public a month later, when the Singapore team could now relax a little, since ICOMOS fully supported the inscription of SBG and it was known that the WH Committee rarely if ever disagrees with a positive recommendation such as this. Then, on 4 July, the Singapore team was at the 39th meeting of the WH Committee in Bonn (Germany) to see the chairman's hammer come down in declaring SBGs' inscription on to the WH List and hear each of the 21 Committee members eulogise about the Gardens' merits.

So, what are the merits that got SBG inscribed? These can be divided into 5 aspects: OUV, Integrity, Authenticity, a favourable CA, and a proven ability to resource and protect the site. All 5 must be demonstrated satisfactorily and failure to achieve this with any of the 5 would likely have resulted in the inscription bid being "Referred", "Deferred" or "Rejected" by ICOMOS and the WH Committee. During the preparation of the Dossier it was agreed that two of the 6 OUV criteria relating to Cultural sites were applicable to SBG. These are as follows:

- **Criterion (ii)** – “exhibit an important interchange of human values, over a span of time or within a **cultural area of the world**, on developments in architecture or **technology**, monumental arts, **town planning** or landscape design”.

- **Criterion (iv)** – “be an outstanding example of a type of **building**,

architectural or technological ensemble or **landscape** which illustrates (a) significant stage(s) in human history”.

The emboldened text above identifies the specific qualities that SBG had to demonstrate OUV. These are:

- The Trialling and technological development of key crops during colonial times<sup>2</sup>, such as rubber<sup>3</sup>, oil palm and orchids<sup>4</sup>, which changed the economic fortunes of the region and beyond.

- SBGs’ scientists have recorded the mega-diverse flora of the SE Asian region over the past 140 years and helped train its developing nations in botany.

- The “greening” of Singapore in the 1880s and again from the 1960s was spearheaded by SBG<sup>5</sup> and has since been copied by others around the world (town planning).

- SBG has been the place where Singapore’s nationhood was built and continues to be a key place for social interaction and leisure as a culturally rich civic space<sup>4,6</sup>.

- SBG is a well-preserved example of the English Landscape Movement’s informal design and almost unique in having been developed in the tropics as opposed to the temperate regions<sup>4,7</sup>; it includes buildings, such as Burkill Hall, which are the last surviving examples of their style<sup>4</sup>.

In terms of Integrity and Authenticity, which are interrelated, the original landscape design of paths, lawns and water bodies survives intact as does most of the suite of historic buildings, exhibiting an evolutionary process of building design from the 1860s until the 1950s. The foregoing statement relates to the 49 hectares now inscribed, but not to the remaining 25 hectares (as of 2014), which for various reasons have either lost their integrity/authenticity or were not historically a part of the site, namely the northern end of the Bukit Timah Core

and the Tyersall land gifted to SBG in 2006. The inscribed site is enriched by the greatest concentration of officially recognised Heritage Trees in Singapore, some of these being 100s of years' old<sup>8,9</sup> and many reflecting the time when Economic Botany was a significant part of the Gardens' role. An even more remarkable example of living heritage is the 155-year-old Tiger Orchid planted in 1861 by the Gardens' original designer, Lawrence Niven, and now claimed as the World's oldest and largest species orchid<sup>10</sup>. Importantly, SBGs' original dual roles as public attraction and research institution have been maintained and considerably expanded up to the present day. The visitor-ship now stands at 4.7 million visits/year and the output of scientific publications, including those in high impact journals (e.g. *Nature* and *Nature Plants*), is exceptional when the modest number of scientists employed at SBG is considered. The Comparative Analysis conducted for SBG has demonstrated that no other "tropical colonial botanic garden" – the category we identified as describing SBGs' global significance – has in combination the same degree of Authenticity, Integrity, scientific output and resources at its disposal, nor has any contributed historically to the development of crops that changed the economic fortunes of a region to the extent that SBG achieved in relation to rubber and hybrid orchids.

Last, but not least amongst the 5 critical aspects for inscription, is the ability of Singapore to ensure the protection of SBGs' OUV, which though it evidently satisfied both ICOMOS and the WH Committee, nevertheless caused the former to issue some recommendations and requests for consideration. Leaving aside for the moment the undoubted power of the UNESCO inscription itself, Singapore's planners (the Urban Redevelopment Authority, URA) already had a range of measures to safeguard SBG and its surroundings from undesirable developments. Nearly all of the extensive Buffer Zone proposed in the Dossier and now in effect gazetted by UNESCO inscription is designated as either residential land for High Class Bungalows, of no more than 2 storeys, or as parkland. In addition, within a one kilometre radius of the Bandstand there can be no new built developments that are visible from that historic location.

SBG is gazetted as a National Park under The Parks and Trees Act (2005) and a significant part of it is recognised by URA as a Nature Area, including parts of the Buffer Zone. Amongst the built structures at the site, 12 are gazetted as Conservation Buildings by URA. It is also a commitment on the part of SBGs' management to continue the regular planting of tall trees around the boundaries of the site and strategically elsewhere to ensure that the rising city-scape of Singapore is obscured in views from within the site.

The ICOMOS considerations that came with their recommendation to inscribe have been heeded by SBGs' management and the solutions have been shared with the Site Management Plan Stakeholder Committee. Three of these have already been implemented, viz (1) more regular professional inspections of heritage buildings; (2) formulation of a Living Collections Plant Acquisition and Replacement Policy; and (3) the communication of any new development plans to the WH Centre (Paris), which we will effect by means of sharing the minutes of our Stakeholder Committee meetings where we hope the Committee will endorse our proposals as they arise. The fourth consideration does not need any action as it stems from a misunderstanding on the part of ICOMOS as to the effectiveness of the measures for protecting the site. However, the final consideration is the most difficult to both comprehend and implement, though we will do our best, namely "Developing monitoring indicators for the development and tourism in light of growing impact from these potential threats". We recognise that visitation has been growing steadily over the past 5 years, with visits/year increasing from 4.1 to 4.7 million. During 2016 we have been monitoring the site for any impacts this increase may have on its fabric, i.e. lawns, paths, buildings and collections, but the most likely impact is actually to the level of visitor enjoyment. This latter aspect we can assess by regular visitor surveys, but as a free-to-enter attraction it is inevitable that increased publicity and profile, and easier access through improved public transport, such as the recently opened Downtown Line station at the Bukit Timah gate, will further drive visitor-ship upwards. One mitigation measure is to concentrate any new

developments and attractions within the Buffer Zone areas, rather than inside the inscribed site itself. This, in fact, is already happening, with 4 new features to open in the next 3 years in the Buffer Zone, such as the Tyersall Learning Forest, Ethnobotany Garden, Jacob Ballas Children's Garden extension (partly within the inscribed site) and Gallop Road extension exhibition houses.

Besides these considerations it is important to focus on public education about our heritage and role, this even extending to promoting knowledge about the World Heritage Convention itself. The Convention is now a part of Singapore's National Curriculum and between March and November 2016 we have run an exhibition entitled "Exploring our World's Heritage" in the CDL Green Gallery extension to our Holttum Hall Heritage Museum, and run tours for school groups on the same theme. Further educational signage is also being installed across the site and we already have a new guide book published just one month after our UNESCO inscription was confirmed<sup>4</sup> and distributed to all state schools in the Republic. Inscription does not mean that research into our history comes to an end. On the contrary, we are discovering new avenues of heritage interest regularly and have, for example, commissioned an archaeological survey of the early Chinese family graveyard and Japanese WW2 bunker, which are hidden away in a corner of the Bukit Timah Core, but were specifically included within the UNESCO site boundary to ensure their survival. The graves include the earliest in situ burial of a Chinese in Singapore, dating from 1842, and we still wonder whether there is an historic connection between the family in question and the botanic gardens. The bunker is the second WW2 artefact located in SBG, the first being the Prisoner-of-War brick steps that lead down to the Plant House, constructed by Australian PoWs under Japanese command during 1942–45.

## Conclusion

Getting a heritage site inscribed on to the WH List is not so difficult a task if the site has demonstrable OUV, is well resourced, properly managed and

adequately protected. From the outset public support needs to be demonstrated and considerable investment of time and effort is necessary for this essential engagement and awareness-raising activity. Inviting the very people who will eventually take the decision, hopefully in your favour, to the proposed site to showcase its assets is a most valuable option, if it can be afforded. The inscription process is a well-defined one and nowadays bodies such as ICOMOS are expected and indeed prepared to offer advice to state parties on which kinds of heritage are worthy of consideration. Compilation of the Nomination Dossier is not a mysterious art, but one that must be rigorously pursued, and if a consultant experienced in the WH process can be contracted, a lot of the uncertainties that face a first time inscription team can be avoided. Don't expect the visiting public to understand the heritage of your site unless you put it "right in their face" by means of every form of educational signage, interpretation and face-to-face opportunities, such as guided tours of the site and the development of museum facilities. The print and broadcast media can be great allies and should be cultivated to ensure that those who have perhaps never visited or even heard of the site get the desire to know more. Record any feedback you receive, good or bad, and document all efforts made to engage the public – all of this can be appended to the Nomination Dossier, as can media coverage. Before and beyond inscription it is good to retain the voluntary help of a team of stakeholder advisers, because as WH Site it is not only the official managers that should have a say in its management, and UNESCO and ICOMOS will want to be assured that any new developments that can potentially impact the recognised OUV have been carefully considered by the wider community and heritage experts alike.

## Bibliography

1. TAYLOR, Nigel. 2015. The UNESCO journey. *Gardenwise* 45: 2–5.
2. CRANE, Peter. 2001. Botanic Gardens for the 21st Century. *Gardenwise* 16: 4–7.

3. ANON. 2006. Portrait of the global Rubber industry. Driving the wheel of the World economy. Malaysia: Kuala Lumpur, International Rubber Research and Development Board (IRRDB). 190pp. ISBN 983-2088-27-5.
4. TAYLOR, Nigel & DAVIS, Ada. 2015. A Walk Through History. A Guide to the Singapore Botanic Gardens. Singapore: National Parks Board. ISBN 978-981-09-6277-7. 88pp.
5. TAYLOR, Nigel. 2014. The Environmental Relevance of the Singapore Botanic Gardens. In: BARNARD, Timothy (Ed.), Nature Contained. Environmental Histories of Singapore. Pp. 115–137. Singapore: National University of Singapore Press. ISBN 978-9971-69-790-7.
6. TAYLOR, Nigel. 2015. The Botanic Gardens are Singapore's True Heritage. In: HARTUNG, Richard (Ed.), Singapore. Insights from the Inside. Pp. 88 – 92. Singapore: Candid Creation Publishing LLP for Singapore International Foundation. ISBN 978-981-09-3504-7.
7. TAYLOR, Nigel. 2013. What do we know about Lawrence Niven, the man who first developed SBG? Gardenwise 41: 2–3.
8. SHEE, Zhi-Qiang, ANG, Xing-Qi, WIJEDASA, Lahiru & TAYLOR, Nigel. 2014. Tall Tales. Singapore Botanic Gardens Heritage Trees Trail Guide. Singapore: National Parks Board. 96pp. ISBN 978-981-09-0224-7.
9. TAYLOR, Nigel & VELAUTHAM, Elango. 2014. How old are the Singapore Botanic Gardens' great Tembusus? Gardenwise 42: 9–11.
10. TAYLOR, Nigel. 2015. An old tiger caged. Gardenwise 45: 8–11.



# 日本植物園協會 50 週年慶

The 50th Anniversary of the Japan Association of Botanical Gardens

邑田仁博士

小石川植物園園長

譯者：董景生

自從 1966 年公益社團法人日本植物園協會 (Japan Association of Botanical Gardens, JABG) 成立，至今已過了 50 年。2015 年出版紀念專書並舉辦紀念研討會慶祝 50 週年慶。在臺北植物園 120 週年慶的場合，我想簡介一下日本植物園協會的歷史。

前史：小石川植物園是日本最古老的植物園 (Koishikawa Botanical Garden)，它在 1684 年建立為德川幕府的藥用花園，在明治維新的 10 年後，1877 年歸屬於東京大學。值得注意的是，早期日本的植物學發展即發生在植物園裡，這樣一個東京大學理學院植物學系的設施之中。自從 1900 年以來早田文藏就在此學習，他以臺灣植物研究當作博士論文，並發表了很多新種植物，小石川植物園和臺北植物園內的標本館，收藏了很多他和他的同事採集的植物標本。

直到二次大戰，在日本有超過 35 座植物園設立，一些是研究型植物園，一些是觀光型植物園，但均因戰爭而嚴重毀損。為了挽救悲慘的狀況，一個志工組織 JABG 於 1947 年創立，約有 25 座植物園會員加入。第一次會議在兵庫縣的寶塚植物園 (Takarazuka BG) 舉行。JABG 最主要的活動就是年度會議、植物學和園藝講習班、野外採集、種子交換，並出版期刊和通訊。

1966 年，JABG 被認定為教育部轄下的社團法人協會，JABG 的活動進一步擴大。1970 年開始一年一度的出國遠征。從 1975 年起，日本政府在城市地區推廣所謂的都市綠化植物園，用意在於推展保育、研究和教育。據此，地方政府新成立了 50 多個植物園。

到了 1980 年代後期，日本經濟起飛。主要的植物園都建造大型溫室。JABG 打算擴大國際活動。經過四年的準備，JABG 一亞洲司第一次會議於 1991 年 5 月 16 日至 21 日在東京舉行，並連結 JABG 第二十六屆年會。會議由教育部、東京都政府、日本科學促進協會與許多其他的志工提供財務的支持。接連著的大型研討會“植物園栽培的世界珍貴植物特展”在東京東武百貨公司舉行。這次展覽聚集了 6 萬人，一直持續到 2001 年的第 9 屆展覽會才結束。JABG-AD 通訊持續出版從 1988 年至 1994 年 (No. 9)。

1991 年泡沫經濟崩潰後，日本植物園的活動似乎普遍減少，遊客人數也隨之遞減。然後，JABG 認為植物保育是最重要的問題，需要提高公眾支持度。2004 年國際植物園保育聯盟 (BGCI) 與 JABG 聯繫造就了很大的契機。2006 年，JABG 啟動了植物園保育植物多樣性國家網絡。2005 年在日本大阪提議建立東亞植物園網絡 (East Asian Botanic Gardens Network, EABGN)。

根據政府的政策，JABG 已於 2013 年改制為公益組織。JABG 目前由 130 座植物園會員組成，預計將為人類的生活做出更大的貢獻。

# The 50th Anniversary of the Japan Association of Botanical Gardens

Jin Murata, PhD

Botanical Gardens, The University of Tokyo

50 years has passed since Japan Association of Botanical Gardens (JABG) was recognized as an incorporated association in 1966. JABG celebrates the 50th anniversary in 2015 by compiling a memorial book and conducting a memorial symposium. In this occasion I would like to summarize a brief history of JABG.

Pre-history: The oldest botanical garden in Japan was the Koishikawa Botanical Garden. It was founded as the medicinal garden of the Tokugawa Shogunate in 1684 and finally belonged to the University of Tokyo in 1877, 10 years after the Meiji restoration. It is remarkable that the early stage of Japanese Botany was developed in the facility of the Botany Department of the College of Science, The University of Tokyo, situated in the Botanical Garden. Bunzo Hayata studied here since 1900. He studied Taiwan flora for his doctoral thesis and published many new species. Herbarium specimens collected by him and his colleague are stored both in the Koishikawa Botanical Garden and Taipei Botanical Garden.

Until World War II, more than 35 botanical gardens, some were research gardens and some were gardens for sightseeing, had established in Japan but they were badly damaged by the War. To rescue the miserable condition a voluntary organization, JABG was initiated in 1947 with about 25 member gardens. The first meeting was held in Takarazuka BG in Hyogo Pref. The major activities of JABG were an annual meeting, botanical and horticultural workshops, field excursions, seed exchange and publication of a Journal and newsletter.

In 1966 JABG was recognized as an incorporated association under the jurisdiction of the education ministry and the activity of JABG was more expanded. In 1970 an annual overseas expedition was started. From 1975 the Japanese government promoted so called urban greening botanical gardens in the city areas for conservation, research and education. According to this, more than 50 botanical gardens were newly founded mainly by the local government.

In the later 1980s Japanese economy was blooming. Large greenhouses were constructed in major botanical gardens. JABG intended to expand international activities. After four years' preparation the First Conference of JABG- Asian Division was held on 16 – 21 May, 1991 in Tokyo, in connection with the 26th Annual Meeting of JABG. The Conference was financially supported by the education ministry, Tokyo Metropolitan Government, Japan Society for the Promotion of Science and many other volunteers. In conjunction with the Conference “Exhibition of Precious Plants of the World Cultivated in Botanical Gardens” was held in Tobu Department Store, Tokyo. This Exhibition gathered 60,000 people and it was succeeded to the 9th Exhibition in 2001 and closed. Publication of JABG-AD newsletter was continued from 1988 to 1994 (No. 9).

After the collapse of economic bubble in 1991 the activities of Japanese botanical gardens seem to be generally weakened and the number of the visitors was also declining. Then JABG recognized plant conservation as the most important issue to raise more support from the public. The contact from Botanic Gardens Conservation International (BGCI) to JABG in 2004 was a big opportunity. In 2006 JABG started the National Network of Botanical Gardens for the Conservation of Plant Species Diversity. The establishment of the East Asian Botanic Gardens Network (EABGN) was also recommended in Osaka, Japan in 2005.

In response to the government's policy JABG has been converted to a public-interest corporation in 2013. JABG, now consisting of 130 member gardens, is expected to contribute more to the betterment of life for mankind.

# 韓國國家樹木園生物多樣性保育實踐

## Activities of Korea National Arboretum for Biodiversity Conservation

陳惠映博士

韓國樹木園高級研究員

譯者：蕭建軍、徐怡德、董景生

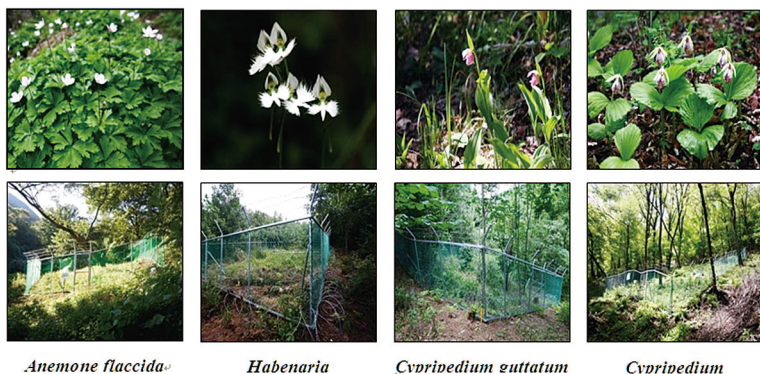
韓國國家樹木園 (Korea National Arboretum, KNA) 隸屬於韓國國家森林局，座落於南揚州森林，昔時為皇家森林，林地環繞朝鮮惠莊王陵寢而發展，也因此，過去五百年來，為了降低人為干擾，這片森林一直受到嚴格的管制。

KNA 成立於 1987 年，並對外開放，成立當時定名為南揚州樹木園，而後於 1990 年更名為韓國國家樹木園沿用至今。2010 年，KNA 被聯合國教科文組織 (UNESCO) 指定為生物圈保護區 (Biosphere Reserves)。目前有 151 位工作人員，轄下設有森林生物多樣性組、植物保育組、植物園與教育組、研究計畫合作組，我們的使命是透過綜合研究達成保育與發展植物資源，以提升大眾對森林的認識。本園區涵蓋面積總計 103 公頃，共有 6,044 種樹木，依類別劃分出 22 個不同的分區，例如針葉樹區、藥用植物區、蕨區、寄主植物區、珍稀與特有植物區…。園區內有三個主要機構：植物標本館、森林博物館及熱帶植物資源中心。另外還包括兩個分支機構：DMZ 原生植物園和有用植物繁殖研究中心。

KNA 自 2004 年開始進行韓國境內維管束植物研究，目前研究所得資料已集結出版成冊，其研究數據除已納入韓國生物多樣性資訊系統與服務體系，開放大眾使用；研究調查結果同時也用來擬定生物多樣性保育方針或制定基本保育計畫。此外本園執行稀有與特有植物調查計畫始於 1990 年，至今仍持續進行，每五年我們會對韓國境內瀕

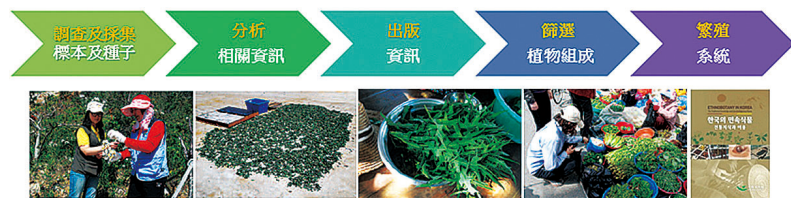
危植物進行國家級評估，爾後根據調查數據，2008 年出版了《韓國稀有植物調查報告》，在這本書裡，針對 571 個稀有植物的特徵和分布，提供了詳細的說明。

在域內保育 (*in situ*) 部份，園區內現正架設保護設備，劃定界線及使用監視器，並依據瀕危植物族群數量進行監測，為分享與推廣植物多樣性保育，我們也試著建立遷地保育 (*ex situ*) 機制，與其他組織如韓國國家森林局、地方政府，寺廟及軍營一起合作。



日本喜普鞋蘭 (*Cypripedium japonicum*) 的保育



關於遷地保育及復育，在 389 個瀕危物種內，KNA 保存了 250 種，而域外機構，包含公家及私營樹木園，保存了 320 種在其他公立或私營的樹木園內有保育。我們出版了一本涵括 974 種不同植物，15,000 筆現存民族植物資源知識的書籍。



蒐集韓國植物傳統利用資料

2010 年日本名古屋的國際保育會議上公告新的保育方針 (愛知目

標 2020) 之後。國際植物園保育聯盟 (BGCI) 與 COP10 同步將 2010 全球植物保育策略 GSPC 2010 修改到 GSPC 2020。新的全球植物保育策略 (GSPC 2020) 包含 5 項宗旨及 16 個目標。為了保存生物多樣性，它設定了每個國家及每位研究人員所必需扮演的角色。我們也制定了韓國植物保育策略 (KSPC)，納入這些新策略以呼應 GSPC 最新的改變，我們則依照 KSPC 推動實踐各項保育工作。

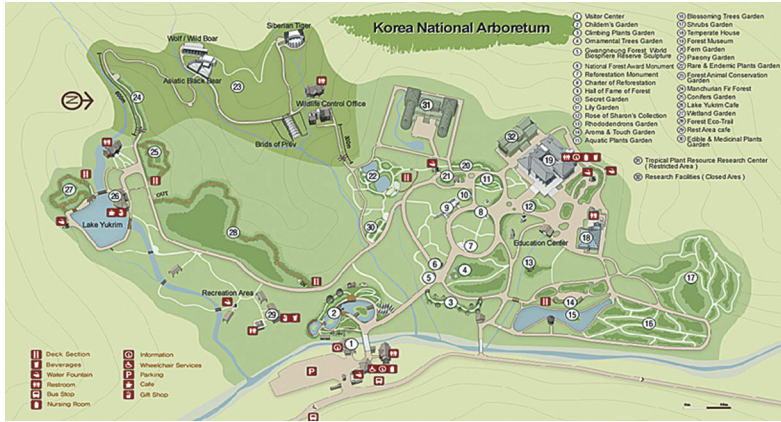
 	<b>Target 1</b>	The completion of online flora for the Korean Peninsula
	<b>Target 2</b>	An evaluation of endangered Species
	<b>Target 3</b>	The development and sharing the implementation strategies
	<b>Target 4</b>	The Securing of at least 15% of each ecological region/vegetation unit through effective management and restoration
	<b>Target 5</b>	The conservation of at least 75% of diversity conservation areas for important plants in each ecological area managed for the conservation of effective species diversity and genetic diversity
	<b>Target 6</b>	The management of congruence with biodiversity conservation for at least 75% of the production land
	<b>Target 7</b>	The pursuit of in situ conservation
	<b>Target 8</b>	The pursuit of ex situ conservation and restoration
	<b>Target 9</b>	The genetic diversity of crops and the preservation of traditional knowledge
	<b>Target 10</b>	The development of effective management plans for invasive plants
	<b>Target 11</b>	The prevention of plant extinction caused by international trade
	<b>Target 12</b>	The continuous supply of all plant-based products harvested from the wild
	<b>Target 13</b>	The innovation, practice, maintenance, and promotion of traditional knowledge related to plant resources
	<b>Target 14</b>	The promotion of plant diversity education and recognition
	<b>Target 15</b>	Training Specialists for Plant Conservation
	<b>Target 16</b>	The establishment and strengthen national-level, regional-level, and international-level plant conservation organizations, networks, and partnerships

韓國植物保育策略

植物園及樹木園在生物多樣性保育研究、教育及成果展示上扮演著重要的角色。從 2010 年起為了提高公眾意識到生物多樣性的重要，我們開始了一個名為“韓國生物探索 (Bioblitz Korea)”的課程。同時我們也發展了新的強調植物多樣性重要及必要性的教育課程。

我們的樹木園不僅提供觀賞及學習的機會，同時也推廣生物多樣性的重要性。有些植物小區，如蕨類植物區、特稀有植物區展示了研究的結果。在我們樹木園內的每個植物小區都是一個教育場域。教育課程可以結合影片觀賞、說故事、行動及感官的探索或透過實驗、觀察、手作及速寫等活動來執行。而針對各年齡層，我們也開發出各種訓練課程，使人們了解我們現階段的保育狀況與在保育工作上所做的努力。例如在“成為一位植物學家”這個給高中生的課程中，我們於自然環境下提供參與者一個體驗基礎植物分類工作的機會，嘗試一下

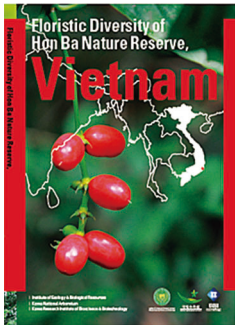
扮演植物分類學家。而另一個針對肢體障礙者設計的課程 " 清新快樂 "，我們提供多元的活動，透過人體的五個感官來體驗大自然，這個課程也同樣獲得參與者的高度好評。



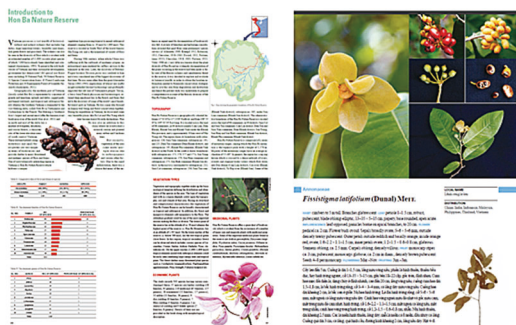
植物園地圖

我們的樹木園除領導著韓國國家級植物園及樹木園網絡之外。也與東亞生物多樣性保育網絡 EABCN 及東亞植物園網絡 EABGN 保持區域性的合作關係。國際上也與 14 個國際組織簽署了備忘錄，建立策略聯盟的夥伴關係。

越南的河壩自然保留區的植物調查計畫，是我執行過的國際計畫之一。該區位於越南西南部，KNA 的研究人員連同來自韓國生物科學



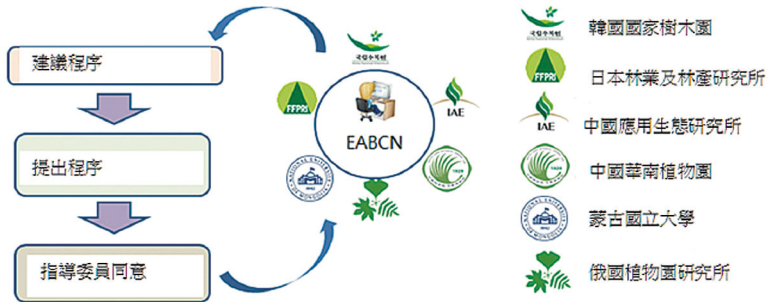
越南河壩自然保留區的植物誌



與生物科技研究所、越南生物生態資源中心以及越南河壩自然保留區人員通力合作，收集與研究該區域發現的物種。在這項調查裡，我們在採集到 2,400 份標本中，鑑定出 633 種植物，成功發現了 2 種新種及 2 種新紀錄種。

另一個是與非洲的突尼西亞的國際合作計畫。我們與突尼西亞的國立森林、水源及農村工程研究所 (INRGREF, Institut National de Recherchés en Genie Rural, Eaux et Forests) 的合作始於 2008 年，在突尼西亞的植物調查計畫主要集中於北部地中海區域以及南部草原和撒哈拉沙漠這兩大區域。依據調查結果，我們用韓、英、法、阿拉伯共四種語言，出版了兩本書，內容敘述了植物分布、植物利用等資料。我們也與緬甸與寮國正在執行類似的合作計畫。

目前我們密切地與其他亞洲國家進行植物保育實踐工作。積極參與三個亞洲網絡：東亞生物多樣性保育網絡 (EABCN, East Asia Biodiversity Conservation Network)、中亞生物多樣性保育網絡 (CABCN, Central Asia Biodiversity Conservation Network)、東亞植物園網絡 (EABGN, East Asia Botanic Garden Network)。

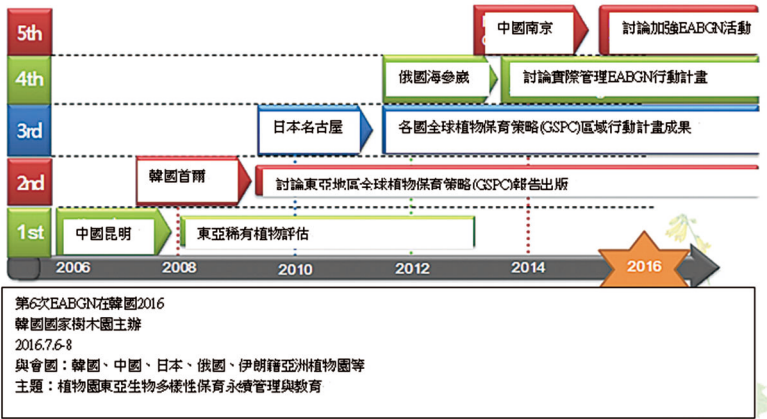


東亞生物多樣性保育網絡

有句話是這麼說的：生物多樣性是變遷世界的保障。因此，我們的樹木園除了將竭盡全力推動生物多樣性保育及推廣工作，也會持續的關注亞洲地區，並與其他國家在生物多樣性保育上充分合作。



東亞植物園網絡



東亞植物園網絡

# Activities of Korea National Arboretum for Biodiversity Conservation

Hye Young Jin

Senior Researcher, Korea National Arboretum

Korea National Arboretum(KNA) belongs to the Korea Forest Service. Korea National Arboretum (KNA) is located in Gwangneung forest. Gwangneung was a royal forest, which surrounding a tomb of King Sejo of Chosun dynasty. Thus, over the last 500 years it has been strictly managed in order to minimize human disturbance.

Our arboretum was established in 1987 under the name of Gwangneung Arboretum and has been open to the public since then. In 1999, KNA became the Korea National Arboretum. KNA was designated as a UNESCO biosphere reserve in 2010. Total numbers of employees are 151. It is composed of Forest Biodiversity Div., Plant Conservation Div., Garden & Education Div., General Service Div., Research Planning & Coordination Div.. Our mission is to conserve and develop plant resources through comprehensive research, to promote the public's understanding of the forests. Our Arboretum has the different type of 22 gardens and collections. The gardens and collections cover an area of 102 ha and 6,044 species are planted in this area. They are comprised of conifer garden, Medicinal plant garden, Fern garden, Host garden, rare/endemic species gardens, etc. There are three main facilities: Herbarium, Forest museum, and Tropical plant resources center, and two branches organizations : DMZ Native Botanic garden and Useful Plants Propagation Research Center.

Our arboretum has researched and collected information on Korea vascular

plant distribution since 2004. That has been made into books. Also all data gained in the field are accumulated in the Korea biodiversity information system and service to the public. The results of the survey and monitoring are used for setting direction or making basic plan of biodiversity conservation as well. We have been conducting "Rare and endemic plants survey project" from 1990. And we are evaluating endangered species on a national level every five years. Based on plants data, we published "Rare Plants Data Book of Korea" in 2008. In this book, we have explained the distribution and characteristics of 571 species of rare plants.

To share and promote effects of conservation for plant diversity, we have tried to establish ex situ conservation facilities. In situ Conservation. Korea National Arboretum is planning to install protection facilities for the rare/endangered plants with restricted line and surveillance cameras. We keep those endangered species monitoring based on their population. Also we cooperate with various organizations like Korea Forest Service, local government, buddhist temple and military camps.



*Anemone flaccida*

*Habenaria*

*Cypripedium guttatum*

*Cypripedium*

Conservation for *Cypripedium japonicum*

Concerning to ex situ Conservation and restoration, out of 389 endangered species, our arboretum manages 250 of those endangered species; and 320 of them are being conserved in public or private arboreta. Our arboretum published

a book by obtaining 15,000 existing cases of plant resource knowledge of 974 different species.



Procedure of collecting Data of traditional use of plants in Korea

The Aichi target 2020 was announced during the convention held in Nagoya Japan in 2010, COP10. Along with this new target, GSPC2010 also has been modified by the Botanic Garden Conservation International. GSPC2020 has a total of 5 different objectives and 16 targets; it sets what kind of roles each country and researchers need to take in order to conserve biodiversity. We established the KSPC including new strategies that reflect the objectives of GSPC. Our conservation activities flow on the KSPC.

	Target 1	The completion of online flora for the Korean Peninsula
	Target 2	An evaluation of endangered Species
	Target 3	The development and sharing the implementation strategies
	Target 4	The Securing of at least 15% of each ecological region/vegetation unit through effective management and restoration
	Target 5	The conservation of at least 75% of diversity conservation areas for important plants in each ecological area managed for the conservation of effective species diversity and genetic diversity
	Target 6	The management of congruence with biodiversity conservation for at least 75% of the production land
	Target 7	The pursuit of in situ conservation
	Target 8	The pursuit of ex situ conservation and restoration
	Target 9	The genetic diversity of crops and the preservation of traditional knowledge
	Target 10	The development of effective management plans for invasive plants
	Target 11	The prevention of plant extinction caused by international trade
	Target 12	The continuous supply of all plant-based products harvested from the wild
	Target 13	The innovation, practice, maintenance, and promotion of traditional knowledge related to plant resources
	Target 14	The promotion of plant diversity education and recognition
	Target 15	Training Specialists for Plant Conservation
	Target 16	The establishment and strengthen national-level, regional-level, and international-level plant conservation organizations, networks, and partnerships

Korean Strategy for Plant Conservation

Botanical garden & arboreta have been played important roles in research, education & display for biodiversity conservation. Since 2010 we have started a program called "Bioblitz Korea" in order to raise public awareness on the

importance of biodiversity. Also we have developed new educational programs that emphasize the need and significance of plant diversity.

Our arboretum is providing to the pleasure of viewing and life-learning opportunities, In addition, spreading the importance of biodiversity. Some gardens – such as pteridophyte, endemic & rare plants garden are closely related with results of research. Each garden of KNA is education field. Education programs may incorporate video watching, story-telling, movement, sensory explorations, or make use of experiments, observation, handcrafting, and sketching activities. We are offered to training programs addressing the current status of biodiversity conservation efforts and developed programs for each age groups. In program “Be a botanist” for high school students, we are providing experiences as a botanist, basics of plant taxonomy and exercises in a natural environment. “Refresh to Happy” for disabled people is one of program indicating a very high level satisfaction. It is providing diverse experiences and activities about nature, through the use of all five senses of the human body.

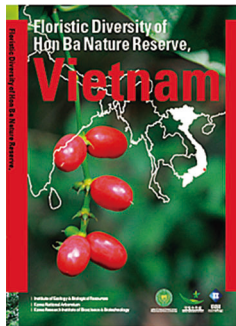
Our arboretum leads the network among botanic garden and arboreta in Korea as a national level. Also with EABCN and EABGN we cooperate and network



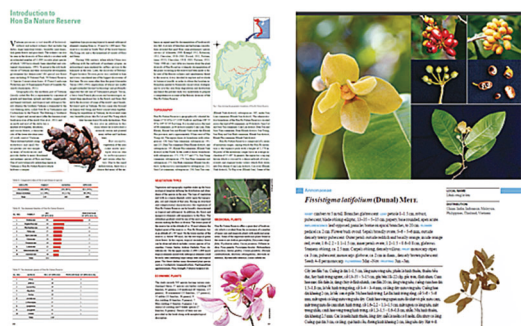
Site map of gardens

on a regional level. And on an international level we have signed MOUs with 14 international organizations and established a strategic partnership.

One of international project is flora survey in Honba protected area in Vietnam. This area is located in the southwestern part of Vietnam. Korea national Arboretum's research members worked with other researchers from Korea Research Institute of Bioscience & Biotechnology, Vietnam's Institute of Ecology and Biological Resources and Honba nature protected Area to collect and study specimens. As a result, a total of 2,400 specimens on 633 plants was confirmed. This research succeeded in discovering 2 new species and 2 unrecorded species.



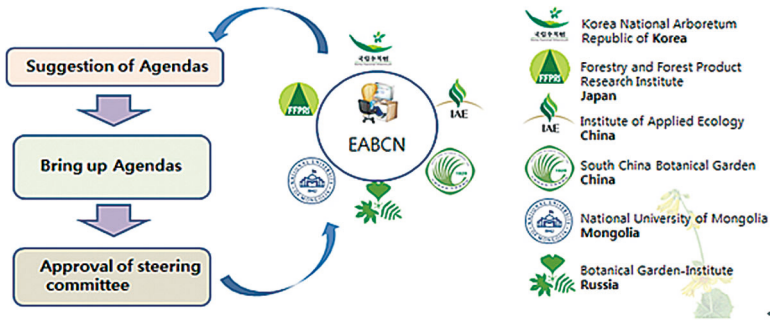
Flora of Honba



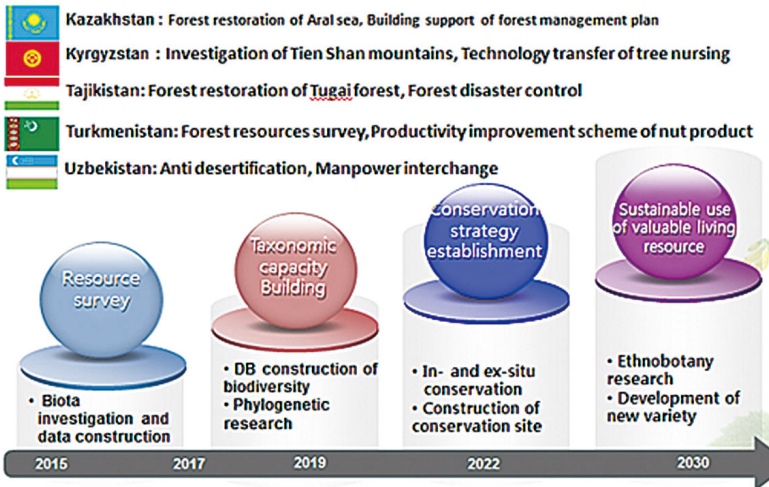
The other cooperation is with Tunisia in Africa. we cooperated with INRGREF(Institut National de Recherches en Genie Rural, Eaux et Forests) in Tunisia since 2008. Plant survey project in Tunisia was done in two areas: northern parts with Mediterranean area and central and southern part with grassland and Sahara desert. As a result, we published two books including plant distribution, plant utilization etc. in 4 languages : in Korean, English, French and Arabic.

We are cooperating with Myanmar and Laos as well.

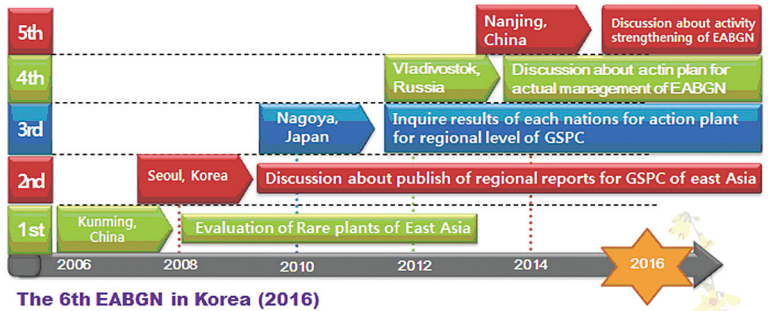
We are doing intensively international activities with Asia countries. We have three networks. There are EABCN(East Asia Biodiversity Conservation Network), CABCN(Central Asia Biodiversity Conservation Network), EABGN(East Asia Botanic Garden Network).



East Asia Biodiversity Conservation Network



Central Asia Biodiversity Conservation Network



**The 6th EABGN in Korea (2016)**

**Host:** Korea National Arboretum

**Date:** 2016. 7.6. ~ 7. 8.

**Participants :** Korea, China, Japan, Russia, Iran and Botanic Gardens of Asia

**Agenda:** Sustainable Garden Management and Education for Biodiversity Conservation of East Asia

East Asia Botanic Garden Network

It says “Biodiversity ; Life Insurance for your Changing World”. Our arboretum will do our best for biodiversity conservation and understanding of the spread. We will cooperate with other countries continuously for Biodiversity conservation focus on Asia as well.



# 福爾摩沙植物生態的縮影與再現 — 臺灣植物園系統之規劃與發展願景

The Epitome of Formosa Plant Kingdom and Its  
Representation - Envisioning Botanical Gardens' Network  
Planning in Taiwan

郭瓊瑩

中國文化大學環境設計學院 景觀學系系主任  
中華民國國家公園學會 常務理事

北回歸線跨越嘉義，又因地形海拔變化臺灣兼具熱帶、亞熱帶、溫帶到寒帶之多元地理氣候帶，在小小的3萬6000平方公里之本島與離島中，我們的生物多樣性高，生態棲地多元而植物種類更佔全球之25%。

也因此特殊自然條件，就植物生態系而言，臺灣確實有諸多得以與世界植物生態系作對比、研究、交流之利基。而臺灣之「開發」與歐美洲或非洲相較其實時間很短，惟因自明末以來中國大陸移民之增加，以致不到300年時間臺灣平地的自然林幾乎多已因開發而消失，包括海岸林、平地森林以及諸多溪流河川之中下游濱溪帶與低地林澤。而今日要全貌了解臺灣島嶼植物生態系則必須借助文獻或植物園種原之收集、培育與展示，並藉以作為植物生態棲地復育之依據。

對臺灣植物種類之研究，除早期之漢人旅遊誌有些記載外，真正有科學導入者乃是馬關條約後開放港口通商，引起外籍傳教士、專家、植物學者或博物學家對「福爾摩沙」之好奇，也因此自早期之採集、收藏到日治時期有策略有計畫的引入日本大學學者之長期調查、收集、登錄、命名，臺灣在植物分類、收集以及保護上始奠立了新的基礎。而臺北植物園即是最早作為植物種苗、育苗之苗圃，其120年來之發展也鏈結出以植物園作為福爾摩沙植物生態系 (Formosa Plant

Ecosystem) 之縮影，在科學研究上、種子(苗)收藏上、育苗上乃至基因保存上均有其必要的價值與角色。也因此，植物園不應只是片面之國人觀賞、休憩之場域，更應扮演植物生態系之科學教育與研究之「縮景園」。

另就臺灣多元的地理氣候與地形土壤條件而言，如何萃取不同的植物生態棲地之原型(Prototype)，以模擬自然之規劃方式建構出一系列具指標性之空間網絡亦即「植物園系統」，此不僅是世界植物園規劃之趨勢亦是保全臺灣生物與植物多樣性基因庫之重要任務。

是以植物園系統之規劃概念與其再現方式(Representation)則正是本文擬探討之重點，除了科學學術研究外，如何透過空間設計傳達正確之環境教育與學習興趣，植物園之再現方式則必須跳脫標本園之制式化格局，而將融入式之生態棲地表達方式以景觀生態單元(Landscape Unit)為規劃策略，以棲地組成為設計理念，以動態經營作為公部門、市民與植物園經營者間的一種共同橋梁。

無論從熱帶的墾丁到高海拔的合歡山、低海拔的福山以至到都市型的臺北植物園，這每一個據點均是整體福爾摩沙植物生態系之櫥窗也是關鍵縮影。面對全球氣候變遷，導致物種消失之威脅，我們應建立棲地與種源保護防線，如能再擴展「植物園外交」，則包括蘭嶼、綠島、金門、馬祖、東沙群島、太平島乃至南方四島與北方三島等均應納入植物園網絡中，且更需強化與國際之交流與交換。

借鏡國外之植物園專業規劃理念，前瞻未來，臺灣植物園系統建置則將承載福爾摩沙永續生命力保全之重要使命。

Keyword: Botanical Garden, Epitome, Representation, Network Planning

# 植物園 - 為臺灣下一個世代保種

## The Role of Botanical Garden: the Ark for Taiwan Future Green

董景生、林奐宇

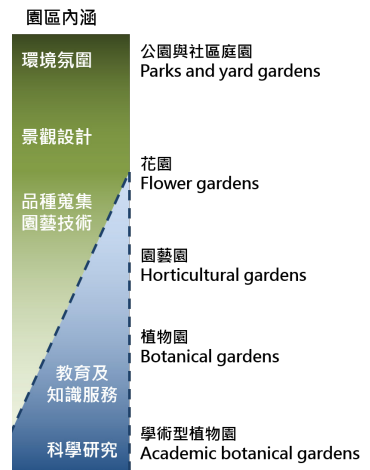
林業試驗所植物園組

臺北植物園是臺灣第一座加入國際植物園保育聯盟 (BGCI) 的植物園。追溯其關建始於 1896 年日本人創建的「臺北苗圃」，迄今已 120 年，是臺灣歷史最悠久的植物園，目前佔地僅剩 8.2 公頃，收集符合國際植物園系統規範之植物種類約 1,200 種，是臺灣地區植物研究保育的重要場域。植物園系統透過 BGCI 與國際接軌，進行全球的植物多樣性保育工作，以有系統的科學調查研究與記錄及廣泛的植物科學典藏與培育，強化民眾對原生植物永續保育的認知。

### 前言

植物園與花園、公園有什麼區別？日本植物分類學家，牧野植物園的現任顧問小山鐵夫曾提出見解：如果將庭園視作光譜，把公園與植物園擺在兩端，根據不同類型園林的環境氛圍、景觀設計、品種蒐集、教育服務與科學研究等功能差異，就可以找到各種園林的角色定位（圖一）（林與董，2015）。

多數人對植物園系統 (Botanic Garden, Botanical Garden,



圖一、日本牧野植物園小山鐵夫顧問提出之植物園功能層級概念（引自林與董，2015）。

Arboretum) 的認知，來自英國皇家邱植物園 (Royal Botanic Gardens, Kew)，這座植物園起建於英國對外殖民時期，聘用植物獵人從各地帶回的奇花異卉，經過植物學家分類種植在標本園內，自 1759 年該植物園設立以來，該園眾多植物學家的植物蒐集與研究、包括溫室等各式歷史建物，以及從科學到藝術不同時期的各種植物繪畫、樹木以及無形的植物文化，對於植物保育與民眾教育的貢獻，在當代及後世都影響深遠。

植物園是博物館學展示的一種類型，一座完整的植物園 (botanical garden, botanic garden)，必須能夠以植物學名標示其蒐藏、繁殖、展示植物<sup>1</sup>。也通常有專門的展示區，如多肉植物、藥草植物、民族植物、授粉植物等等，以開放的戶外空間規劃展示，或在溫室、網室等設施內營造不同的氣候條件，如高溫多雨的雨林、低溫的溫帶、乾燥的沙漠等，做為不同氣候、地理區的植物展示。

植物園通常由政府、大學或其他科學研究機構營運，用於活體植物展示外，並可能另外附屬標本館、種子庫、苗圃、植物分類或植物科學等相關研究單位或計畫，其目標除了收集保存、研究並展示植物外，還提供解說導覽、教育展示、圖書資源、藝文展演等多樣的教育及娛樂資源 (Mueller, 1871)。

聯合國世界自然保育聯盟 (International Union for the Conservation of Nature: IUCN)，1987 年為了植物保育的國際網絡，設立了國際植物園保育聯盟 (Botanic Gardens Conservation International, BGCI)，這個國際組織包含研究團體會員與個體會員，截至本年度，全世界已有遍及全球各大洲 3,254 座植物園，全球植物園每年約有 1 億 5000 萬的參訪人數，影響層面極廣，而植物園的設立更可以整合植物遺傳資源保育，使命如同現代方舟，為這個星球保存植物 (plants for the planet)，這個國際組織同時也負擔全球植物保育的重要使命，堅實的國際網絡構築出跨越國界的組織實力，連結全球植物愛好者，為永續人類生命進行植物教育與物種保育<sup>2</sup>。

<sup>1</sup> Definition of a Botanic Garden. 2015 年 5 月 10 日擷取自 Botanic Gardens Conservation International: <https://www.bgci.org/resources/1528/>

<sup>2</sup> Botanic Gardens Conservation International. 2015 年 5 月 10 日擷取自 BGCI: <https://www.bgci.org>

除了英國皇家邱植物園，世界上許多極具規模的植物園，例如英國愛丁堡植物園、美國的紐約植物園等，都具有悠久的歷史與充足的經費贊助，因此各種植物園功能都獲得極致發展，不管在生物多樣性保育、知識服務、科學研究領域都位居全球翹楚，而精彩豐富的物種收集，以及細膩且具特色的庭園景觀，亦使這些知名植物園具有極高的觀光價值。然而，根據 BGCI 的統計，全世界 3,000 餘座植物園中，絕大部分都處於規模小、經費少、人力有限的狀況，對經營者而言，必須清楚定位植物園的目標，投入有限資源專精於特定功能的發展，才能凸顯該植物園的重要性與獨特性。

### 植物園的使命

為數眾多的 BGCI 成員，組成區域性組織，如臺灣加入的東亞植物園網絡 (East Asia Botanic Garden Network, EABGN) 與東南亞植物保育聯盟 (South East Asian Botanic Gardens, SEABG)，構成區域性植物保育的重要一環。BGCI 依照全世界與各大洲的不同特色，有系統的規劃全球植物紅皮書的研究，並針對植物種子權利、原住民傳統知識、生物安全、第三世界脫貧、可食地景、園藝技術、植物策展藝術、暖化與保種…，領導全球眾多植物所涉及的公共議題。

全球植物園，多數是附屬在研究組織下，有些大學植物園占地僅一公頃以下、管理人員僅數人，也有大至數百公頃、相關人員達六、七百人的大型植物園，但其任務都不外進行植物之研究、保育、展示，並以其豐富的植栽景觀，提供民眾良好的教育及舒展身心之場所 (黃, 2014)。自從生物多樣性公約於 1992 年在巴西里約熱內盧簽署以來，植物園以其長期對植物之調查、蒐集、培育與研究，成為執行生物多樣性公約的最佳場所與機構，而該公約 (Convention on Biological Diversity, CBD) 揭櫫的全球植物保育策略 (Global Strategy for Plant Conservation, GSPC, 2011-2020)<sup>3</sup> 更成為所有植物園的重要價值與目標。該策略的五大宗旨為：

- 一、植物多樣性能被理解、紀錄與認可。

二、植物多樣性被緊急而有效的保存。

三、植物多樣性可以永續且公平的使用。

四、促進植物多樣性的教育和意識，及在永續生命的作用和對地球上所有生命的重要性。

五、制定實施策略所需的能力和公眾參與。

為了達成上述目標，GSPC 採取以下具體目標：

一、所有已知植物能有線上植物誌。

二、所有已知植物的保育狀態評估，據此展開保育行動。

三、資訊、研究與相關產出，發展與分享必要的策略。

四、至少 15% 的生態區或植群型態能被有效率的管理或重建。

五、每個生態區域內至少 75% 的重要植物多樣性區域，能針對保育植物或遺傳多樣性進行有效的在地管理。

六、至少 75% 的農業生產區能永續經營，維持植物的多樣性組成。

七、至少 75% 的已知受威脅植物進行域內保育。

八、至少 75% 的受威脅植物能於域外基地保種，最好是在原產國家，其中的 20% 列入復育或異地補償計畫

九、作物和具有社會經濟價值的主要植物中，保育 70% 的遺傳多樣性，並能尊重、保存並維繫原住民在地知識。

十、有效的管理植物避免新的生物入侵，並經營已被生物入侵的重要植物多樣性地區。

十一、沒有野生植物因為國際貿易而瀕臨滅絕。

十二、永續經營所有野外採集的植物產品。

十三、原住民和在地知識與植物資源息息相關，需盡力維持強化，達到睿智利用、永續生命、在地糧食安全與健康照顧的目的。

十四、重要的植物多樣性需要列入傳播、教育和公共宣導以強化保育。

十五、根據本國需要，培訓增加擁有適當設備的植物保育專業人員，以實現本策略各項目標。

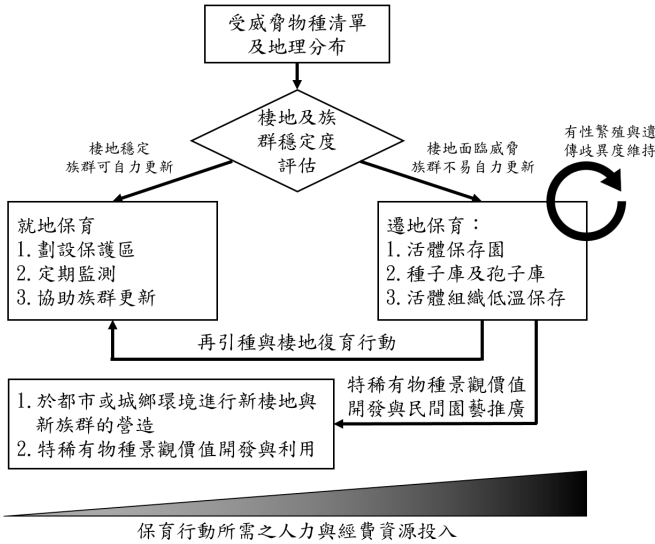
十六、連結研究單位、網絡與成員，建立強化國內、區域與國際層級的植物保育，以達到策略目標。

上諸植物保育策略，從域內保育 (in situ conservation)：確保物種在棲地的存活，到遷地保育 (ex situ conservation)：在原棲地外的種植保育與永續利用，植物園的保育工作包括對於植物多樣性的紀錄、認知、保護，與永續利用，並透過教育，促進民眾對植物的愛好，更促成人類在地球上依賴植物而永續生存 (Heywood, 1989)。

各地區的植物，經過調查評估保育現況後，列出植物紅皮書，其中受威脅的植物種類，依據其棲地與族群現況，採取域外與域內的保育策略 (圖二)。植物園的使命，更偏重於遷地保育的功能，通常可以採取活體保存庫、種子庫及孢子庫，或是活體組織低溫保存的種原庫形式進行保種。遷地保育非常重視遺傳歧異度的異地再現，由於稀有植物經常野外族群不多，如何避免因為小族群產生的滅絕渦輪，喪失環境調適的基因多樣性，是非常重要的事情，因此清楚的標定野外族群，並藉由形質紀錄與分生分析，讓採樣的異地植株，能有最高的遺傳歧異度，未來更希望能有機會遷地保育的植株，移植回野外，是植物園遷地保種的理想。

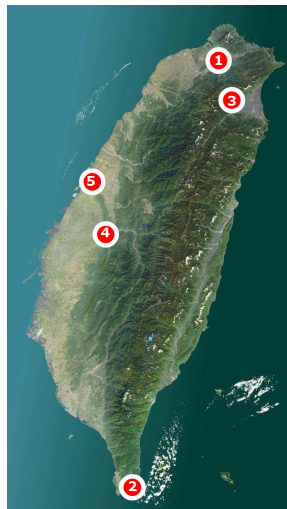
### 隸屬 BGCI 的臺灣植物園成員

若要符合國際植物園保育聯盟對植物園之標準，需對植物之蒐集



圖二、受威脅植物的保育方式

有完整之記錄，並從事植物科學研究與教育者，國際上在眾多植物園中，至少有 10 座以上，因其歷史意義或對科學教育與文化的長期貢獻而被聯合國教科文組織 (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, UNESCO) 納入世界遺產 (World Heritage)<sup>4</sup>，更加偏重於文化意涵的價值，而其他植物園如前節所述，擔負了保育、保種、教育的使命。目前臺灣在 BGCI 下註冊的 Agenda 國家代表是林業試驗所的臺北植物園，認可的植物園有五座：包括林業試驗所的臺北植物園、恆春熱帶植物園、福山植物園、臺大實驗林管理處的下坪熱帶植物園，以及自然科學博物館的植物園 (圖三)。其中僅



圖三、臺灣屬於 BGCI 成員的植物園：  
 1. 臺北植物園，2. 恆春熱帶植物園，3. 福山植物園，4. 下坪熱帶植物園，5. 自然科學博物館植物園。

<sup>4</sup>World Heritage Centre, UNESCO, 2015 年 5 月 18 日 擷取自 <http://whc.unesco.org/>

有三座植物園屬於 BGCI 註冊會員，包括歷史最悠久的臺北植物園，同樣悠久歷史的恆春熱帶植物園，以及自然科學博物館植物園 (BGCI, 2015)。

林業試驗所為一個林木研究機構，與植物園相關的研究領域包括分類學、生態學、育林、保護、利用及解說推廣等項目，所經管的植物園也因此可獲得研究人員的協助與奧援，從事相關的科學研究，進行物種的蒐集、保存與永續利用，並藉各種展示與教育，促進民眾對自然與環境保護的認知。

臺灣的前兩座 BGCI 會員的植物園皆成立於日治時期，主要由林業試驗所的前身—臺灣總督府林業事業場及中央研究所林業部管理 (圖四)，二戰後移交臺灣省林業試驗所，1990 年林業試驗所成立了福山植物園，1999 年則由教育部自然科學博物館亦設立 4.5 公頃的附屬植物園。除此之外，更可發現 10 個以上官方民間設立的植物園，特別是原生與藥用植物園，多以蒐集特定植物為訴求，各有其設立與



圖四、許多臺北植物園的樹木自日治時期種植，至今蔚然成林。

經營之目的，對社會也都有其一定貢獻。

## 遷地保育

植物的蒐集與科學研究是植物園設立的基本任務，植物蒐集也提供了植物分類學與保育學最基本的素材。就植物保育而言，臺灣列屬紅皮書記載的受威脅植物共有 908 種，這些物種因為族群稀少或棲地破壞等因素，在野外的存續岌岌可危。植物園及種原庫一直致力於這些受威脅物種的種原收集與活體保存，持續關注臺灣的特稀有植物，例如臺灣油杉、臺東蘇鐵、烏來杜鵑、臺灣萍蓬草、牛樟等，除了在調查其生存困境，研究其野外現地保育策略之外，也採集各類種原至植物園內發展繁殖技術，並進行異地保存。例如臺東蘇鐵原分類鑑定為臺灣蘇鐵，日治時期便已種植於腊葉館門口；同樣被分類人員種植於植物園內的尚有稀有的臺灣油杉，以及已經在野外原始棲地滅絕的烏來杜鵑。

近期研究人員重新整理，目前已完成 206 種特稀有植物的蒐集，栽培於各植物園或保存於種原庫中。然而，林試所蒐集之物種多以木本植物為主，根據統計，已完成全臺灣 77% 的受威脅木本植物蒐集；草本植物則相對缺乏，目前的蒐集量僅達全臺灣受威脅物種的 9.15%，是值得再努力的地方（董，2013）。

目前臺北植物園內，總共栽植有 1,200 餘種，共 4,600 餘株植物（黃，2013；林，2013），2011 年進行過物種詳細調查，雖然臺北植物園僅是一座都會型的小型植物園，可追溯標記植物的種數在 BGCI 植物園系統，卻佔全球排名第 27 名，有些老樹甚至可追溯到日治時期，第一任總督府林業試驗所所長金平亮三從南洋引入。為了有效率的系統性管理龐大的植物記錄與解說等圖文資訊，林業試驗所自 97 年起發展「植物園網絡平臺」系統（林，2013），利用網絡瀏覽器為介面，將所有園區植物資料串連儲存至資料庫，使植物園管理者或研究人員，能夠隨時更新與查詢相關資料，由於網路資料具有系統介接與資料流通的普及便利性，因此「臺北植物園資訊網」，可以整合植物園

植栽管理資料庫，民眾可以接觸瀏覽查詢的資料庫，包括植栽的分布、物種介紹、植物園的花曆、開花物候期的情報等。

臺北植物園所有出栽的植物，每株都有明確的編號、種名變遷、GPS 定位座標、植種區域、病蟲害感染或特殊修枝管理時間等詳細的資料，同時每群相同的植物，至少會有一個共有的名牌，標示出該植物的科名、種名、學名、乃至二維條碼，藉由條碼讀取可以進入資料庫，提供更進一步的資料。從管理員到園丁都要奉行植物管理標準化且一致性的規則，因此，植物園管理與研究人員，可以透過後臺的植物管理系統，掌握每一株植物個體的位置與狀態。

植物也有生理年齡，很多年歲近百的木本植物，逐漸邁入老齡與死亡期，為了保種的目的，也需就地採集種子進行有性繁殖，以培育保留該物種。

而為了能達到全臺灣植物的 75% 遷地保育目標，以臺北植物園為規畫中心，統整全臺灣的植物園、其他保種苗圃與研究單位、以及非政府保育組織，共同進行遷地保育，更是植物園未來的重要使命與任務。

### 新展區新議題

臺北植物園由於位於展示區域面積不大，為了方便管理，並且整合植物知識系統，臺北植物園逐漸區分出：裸子植物區、水生植物區、民族植物區、文學植物區、佛教植物區、民生植物區、多肉植物區、蕨類植物區、棕櫚植物區、薑區…等不同類型植物的分區，方便園丁管理，並提供大專院校學生專業教育的實習場所。植物園的解說教育，依賴專業的志工團，訂定年度的解說教育主題，規劃教案，每周假日定期導覽，自發性的志工系統多年來享譽國際。近年來，成員幾達 200 人的志工團，更每兩周調查植物園開花植物，以快照形式在門口地圖上呈現，現場的開花植物標示有「今日我最美」的牌示，導引遊客欣賞植物之美。

由於大臺北區域人口眾多，綠地不足，為了避免博物館屬性的植物因應使用者需求而逐漸公園化，目前除了繼續深化植物園各分區的功能與定位，例如增加民族學泰雅族民族植物的蒐藏，歸併生長狀況不良的詩經植物至文學植物區。隨著臺灣人口結構的改變，以及社會的需求，食物森林、新住民植物、油料作物、療癒植物、里山植物…等等新的植物類群和議題，也逐漸規劃到植物園的解說分區和體系中。為推廣植物分類知識，經過兩年的規劃維修，2017年即將開放植物園內的古蹟腊葉館，讓大眾能認識林業研究的歷史名人(圖五)。



圖五、臺北植物園內正在準備開幕的歷史古蹟 - 腊葉館

未來隨著不同的季節，植物園也會推出不同主題的展示，在不同節氣也會規劃不同主題展示活動，例如盆栽展、鳳梨植物展、苦苣苔與非洲堇展、食蟲植物展、保種展等等，可以吸引更多植物愛好者，同時推展綠化與保育觀念。同時小型的駐地創作藝術家，帶來了植物園多元的關聯族群(董,2014)；各種學校社區教育解說的結盟，也將邁入未來而更加蓬勃茁壯。

## 結語

臺北植物園在日本殖民時期已經奠定規模，而遷地保育的研究與推廣，是植物園持續關注的重點，惟因都市發展造成臺北植物園展示空間的減縮，讓植物園面臨公園化的處境同時難能推展某些重要功能，尋覓更多的遷地保種區，以及整合相關的官方與民間團體是目前正積極面對的挑戰。

## 參考文獻

1. Heywood, H.V. 1989. The botanic gardens conservation strategy. IUCN ; WWF.
2. Mueller, Ferdinand von, 1871. The objects of a botanic garden in relation to industries : a lecture delivered at the Industrial and Technological Museum. Melbourne: Mason, Firth & McCutcheon.
3. 林奐宇，2013。上網來賞花－臺北植物園資訊網新風貌，林業研究專訊，20(2)：52-55。3
4. 林奐宇、董景生，2015。斯洛伐克植物園的遷地保育，林業研究專訊，22(6)：42-47。
5. 黃裕星，2013。植物園－植物引種與保育的方舟，林業研究專訊，20(2)：1-4。
6. 黃裕星，2014。植物園的價值與使命，林業研究專訊，21(2)：1-4。
7. 董景生，2013。臺北植物園的衝突管理，林業研究專訊，20(2)：18-22。
8. 董景生，2014。不只是保育 - 植物園的另類功能與新視野，林業研究專訊，21(2)：8-12。



# 臺北植物園景觀、植栽、銅像之歷史

The History of Landscape, Planting and Bronze Statues  
of the Taipei Botanical Garden

**李瑞宗**

輔仁大學生命科學系兼任副教授

## 小南門外苗圃

創設於 1896 年的臺北苗圃，迄今 120 週年了。

這裡，是臺灣所有官營苗圃的嚆矢，最初是生產苗木為主的育苗基地。日治初期，每年約培育 16 萬 2 千株苗木，包括樟、相思樹、榕樹、金露花、月橘、樹蘭等樹苗與灌木，除了無償供應給公家機關，每年亦售出約 6 萬株苗木給民間單位。在樹苗極為缺乏的日治時期，由這裡擴散出去的綠色植栽，作為城市、街庄、學校、機關的行道樹，還有各地公園的庭園樹。隨著本土樹苗的繁殖、分送，妝點了臺灣的市區街容，臺北苗圃扮演一個幕後功臣的角色。因為苗木的販售，臺北苗圃劃分了十多區栽植各種苗木，亦有一些人來此購苗，漸漸成為賞玩的地方。由於不斷增添新的花木，臺北苗圃的栽培動態也成為當時報紙關切的話題。在當時休閒綠地仍極缺乏的社會環境，臺北苗圃是一般市民信步散心的唯一去處，終於蔚為臺北市新興的旅遊風景點。

1895 年 12 月 30 日，仍屬軍政時期的臺灣總督府民政局殖產部在小南門外靠近艋舺昭忠祠附近，選用一塊陸軍用地作為試驗苗圃，面積約 10 坪。次年，1 月 6 日，苗圃開設，是臺灣所有官營苗圃的嚆矢。到了 2 月 4 日，漸次擴大至百餘坪；2 月 27 日，從日本攜來的樹木種子首先播種。因為土壤為強黏土，栽培作業困難，於是運來細砂拌合，改善當地土質。不斷地播種插枝之後，百餘坪的土地皆已充塞苗木。

接著，苗圃繼續拓展，到了 1897 年 3 月，已開拓約三甲（8,750 坪）的土地，緊依其北側便是臺北衛戍病院。同年 9 月，劃分出 10 塊區域，分別栽種黑松、柳杉、樟、油加利、吉野櫻、相思樹、苦楝、柳樹、榕樹等植物，可說已經粗具一番規模了。這個小南門外苗圃，位置大概在今延平南路 216 巷至 258 巷，向西抵達中華路二段的區域，可算是苗圃發展的第一階段。小南門外苗圃因為地勢低下常常淹水，造成苗木的損失，且一直無法改善，是很大的缺點。這個時期栽培的苗木主要提供給總督府舊廳舍與官舍的植栽使用。

1899 年 3 月，苗圃全部當作臺北衛戍病院擴建的用地，於是遷至大龍峒與圓山。這也是商借陸軍用地作為苗圃，是利用原農事試驗場的大龍峒第一農場（1,200 坪）與圓山的第三農場（1,800 坪）改設利用，全部面積約一甲地（3,000 坪），可算是苗圃發展的第三階段。因為範圍狹隘，難以將原有苗木全數自小南門外遷來，於是有些移植至臺灣神社，有些移植至物產陳列所（後改建為高等女學校）栽種。這個時期栽培的苗木，提供給總督府及其他官衙、官舍、學校、行道樹使用。但大龍峒與圓山的土地實在太過狹隘與不便，最後也歸還了軍方。

1900 年 10 月，在小南門外龍匣口庄購置四甲四分（12,953 坪）的土地，開墾整地，遷移苗木。12 月，大致就緒且劃分 15 塊區域，分屬於母樹園、果樹園、花卉園三類。12 月 25 日，《臺灣日日新報》如此刊載：

今在小南門外，衛戍病院、臺灣銀行宿舍間，本係官有之地，劃定一段，編籬為界，蒔成園圃，以便廣種諸色苗木，播種樹苗云。

這個苗圃有時稱殖產課苗圃、殖產局苗圃，但更多時候稱為城南街苗圃、南新街苗圃，漸漸才稱為殖產局臺北苗圃或臺北苗圃。1908 年的《臺北苗圃案內》如此記載：

池邊植有紫花綠葉、漂浮水面的布袋蓮，1902-1903 年初於盆池

栽種，作為奇珍賞玩。但繁殖極快，現今臺北附近的溝渠池沼，到處蔓延。

由於不斷增添新的花木，如金蓮花、菊花、杜鵑花等，臺北苗圃的栽培動態也成為當時報紙關切的話題。這時的臺北苗圃分為三大栽植區：林業部、園藝部、母樹園。林業部又分為播種場4區，移植場7區，苗木807,200株。園藝部又分為見本園3區，栽培園7區，植物118,800株。母樹園又分為東部21區，西部8區，主要樹種222種，樹木9,000株。總計苗圃有935,000株植物。園藝部見本園第一區即今溫室花圃區，建有大型日蔭棚與小型日蔭棚，還有中央貯水池與西側小池，在其東方為事務所。園藝部見本園另外二區即果樹區，栽植檸檬、甜橙、蜜柑、枇杷、金橘、文旦、梨等。見本園第一區的北側有一栽培園小區，建有防寒室，是冬季保護盆栽的地方。至於母樹園則主要在大池東側，不過苗木尚小，大面積的土地卻呈現稀樹草原的景象，常常被拿來做大型展覽的場地。

### 蒐集本島植物的地方

1911年5月24日，臺北苗圃隸屬林業試驗場，這個機構整合全島各地既有的林業試驗單位，轄有本場（即臺北苗圃）、嘉義林業試驗支場、恆春林業試驗支場。7月3日，臺北苗圃建六角亭，栽種陰光性植物，也成為園藝部的特殊景點。12月，林業試驗場主任金平亮三在《臺灣日日新報》一篇〈誤植的樹木〉受訪文中，談到臺北苗圃將外來的觀賞植物作為栽培重點是錯誤的，應以栽培本土植物為特色才是未來應走的方向，而這亦開始改變苗圃的經營目標，邁向植物園的轉型之路。

但是從生產性質的苗圃，漸漸擴展為帶有休閒與體育的公園，最後要形成具有學術研究與教育功能的植物園並非一蹴可及。隨著母樹園種類的增加，1916年已有96科，360屬，900餘種植物。1918年增至109科，521屬，1,200種植物，其中本島原生263種，日本89種，外來移入768種。1919年7月，原在殖產局農務課執行的植物調查事

業，改由林業試驗場賡續，新設臘葉室，進行標本整理。1921年1月22日，臺北苗圃改稱臺北植物園。同年8月2日，林業試驗場隸屬中央研究所林業部。

## 銅像與紀念碑

臺北植物園為臺灣最早的植物園，不論在歷史、研究、教育上都具有很重要的地位，而日治時期的臺北植物園內有兩座極具意義的紀念物，分別為佛里銅像與早田文藏紀念碑，佛里銅像揭幕於1917年12月22日，而早田文藏的浮雕紀念碑揭幕於1936年1月13日。但這兩座紀念碑像皆在二次大戰末期因故消失。

### 1. 佛里 (フオリー, Urbain Jean Faurie)

佛里為法國神父，1873年8月至日本傳教。後來他主要在日本東北與北海道傳教兼採集植物。1903年5-6月，佛里至臺灣採集植物，足跡主要在臺北、圓山、北投、八芝蘭、大屯山、淡水、屈尺、基隆、水返腳(汐止)、鶯歌石(鶯歌)、苗栗等，多環繞於臺灣北部。

1906年，*Enumeratio Plantarum Formosanarum*《臺灣植物總覽》這部書的基礎資料(植物標本)來自4個部份，第3部分便是佛里在1903年於臺灣北部的採集品，有600份標本送至東京帝國大學理科學部鑑定。這些植物包括楓香、金石榴、野牡丹、柏拉木、穗花棋盤腳樹、桃金娘、雷公藤等，其中有不少新種如圓葉鑽地風、臺灣唐松草、佛氏通泉草(臺灣通泉草)、傅氏鳳尾蕨等。

至於佛里1913-1915年第二次來臺採集，遍及的足跡更廣了。這段期間他去了阿里山三次，大屯山二次，北自圓山、北投、烏來，南至打狗、萬金、來義，東至花蓮，皆有採集。佛里於1915年5月至花蓮採集染病，6月回臺北治療，不幸於7月4日逝世，享年69歲。為了紀念他的猝逝，由東京大學植物學教室教授早田文藏發起募製佛里銅像的紀念活動，銅像由渡邊長男製作，基座為長州產(今山口縣)花崗石，銅像揭幕於1917年12月22日，是一尊立在八尺高花崗石

上的青銅胸像，金平亮三與早田文藏均發表悼詞，感謝佛里的付出。

以 Faurie 為種名的植物，在中文俗名有各種譯法，如傅氏（傅氏鳳尾蕨、傅氏三叉蕨）、佛氏（佛氏通泉草）、佛歐里（佛歐里馬唐、佛歐里畫眉草）、法利（法利莠竹）等。另外，亦有以 Faurie 為種名的植物，在中文俗名卻不以佛氏或傅氏出現，如圓葉鑽地風 *Schizophragma integrifolium* Oliv. var. *fauriei* (Hayata) Hayata、臺灣唐松草 *Thalictrum fauriei* Hayata、纈草（吉草）*Valeriana fauriei* Briquet。

佛里採集的足跡除了在日本東北、北海道之外，也向南擴及四國、九州、沖繩等地。他歷年從日本至海外採集包括：

臺灣 1903 年 4-7 月

朝鮮 1906 年 4-10 月

1907 年 5-10 月

樺太（庫頁島）1908 年 6-10 月

夏威夷 1909 年 5 月 -1911 年春

臺灣 1913 年 12 月 -1915 年 7 月

佛里的採集遍及種子植物（顯花植物）、蕨類（羊齒植物）、地衣類、藻類、苔蘚類等，他的種子植物標本多寄往法國提供 A. R. Franchet 與 P. A. L. Savatier 進行研究，莎草科 (Cyperaceae) 與禾本科 (Poaceae) 則提供 A. A. H. Leveille 進行研究，在巴黎國立自然科學博物館約藏有 22,500 份標本。1915 年 7 月佛里在臺過世時，於青森教會保留著他從 1877-1915 年約 40 年間的植物標本。1919 年京都帝國大學成立生物學科，同年 9 月，小泉源一由東京帝國大學植物學教室囑託轉任京都帝國大學助教授。同年 12 月，神戶實業家岡崎忠雄以 25,000 法郎向佛里遺族購買這批標本與佛里的手稿與藏書，並於 1920 年 2 月捐贈京都帝國大學生物學科，4 月捐贈手稿與藏書。植物標本計有種

子植物(顯花植物), 28,510 份。蕨類(羊齒植物), 3,619 份。地衣類, 9,924 份。藻類, 627 份。苔蘚類, 19,760 份。總計, 62,440 份標本。

弗里採集的標本主要送往法國國立自然史博物館(P), 複本則送給京都大學植物標本館(KYO)、英國邱園皇家植物園(Royal Botanic Gardens, Kew)及大英自然史博物館(British Museum)等地。在臺灣, 目前臺灣典藏弗里採集的標本, 在臺大植物系標本館達 269 份; 在林試所標本館典藏 47 份植物標本, 包含 26 份模式標本。

重製弗里銅像的契機在 2012 年初, 透過一位在日本的臺商楊智芳女士的熱心協助, 使林業試驗所得知弗里銅像原型仍存於日本, 一直靜靜的躺在日本雕刻家渡邊長男家族的倉庫中。2013 年 5 月, 渡邊長男的二位孫女瀨谷薰與渡邊由利枝, 還有渡邊功(渡邊由利枝的先生)一起會面, 確認此像。高橋裕二教授與助手奧敬詩(本銅像重製實際擔當者)歷經 4 個多月的繁複工作, 終於在 2013 年 10 月重製完成。臺北植物園並於 2016 年 10 月完成弗里銅像的三面銘板重製: 正面的人名銘板一面(日文)、事蹟銘板一面(法文)、背面的趣旨銘板一面(日文)。預計 2017 年完成花崗石基座, 並重放原址(現今重要木本植物區, 入口前行約 15 公尺的左方草地, 朝南), 這是尊重史實與文物復舊應有的做法。

## 2. 早田文藏(Bunzo Hayata)

早田文藏在 1900 年 7-9 月曾到臺灣北部採集, 遍及基隆、雞籠島(基隆嶼)、仙洞、大武倫(大武崙)、段段街(暖暖)、金包里(金山)、大屯山、七星屯山(七星山)、北投、八芝蘭、士林、大直山等, 當時基隆築港課技師川上浩二郎、殖產課技師田代安定給予他很多幫助, 後來他把這些採集品發表為〈臺北附近植物目錄〉。

1900 年的早田文藏只是一名高中畢業生(不過當時他已 25 歲), 他的採集品多為蕨類植物、草本植物, 對於木本植物的採集尚不多見。

早田文藏與臺灣的淵源, 1900 年是個起點, 1903 年是豐收的一

年。1903年7月，早田文藏發表了〈臺北附近植物目錄〉，即以他在1900年採集的臺灣植物標本為基礎，他提及來臺採集時受到川上浩二郎與田代安定的協助，這是早田第一篇關於臺灣植物研究的論文。同年9月，他發表〈臺灣大戟科植物〉，10月發表〈臺灣菊科植物〉，12月發表〈臺灣彰化附近植物目錄〉，這是以1903年彰化公學校校長新家鶴七郎（T. Niinami）採集的標本為基礎所進行的研究。

為什麼早田文藏在1903年7月之後，連續發表四篇與臺灣植物有關的文章？這可能與1903年5-6月，佛里至臺灣採集植物有極大相關，至少是激發論文的原動力。早田文藏的老師松村任三算是最早專注研究臺灣植物的人，他是東京帝國大學植物學教室的教授亦是標本館館長。松村任三在1901年發表〈On Coniferae of Loochoo and Formosa（琉球臺灣產松柏科）〉，其中記載臺灣產12種松柏科植物。松村又於1902年發表〈Some Plants from the Island of Formosa（一些臺灣產的植物）〉，這是以矢野勢吉郎（Seikichiro Yano）在1896-1897年於臺灣北部採集的標本為基礎，鑑定出52科113種的一份簡單植物名錄。早田文藏曾提及松村任三教授指派他研究臺灣植物，從此與臺灣有了淵源。

1905年5月，臺灣總督府殖產局雇用了兩名重要的囑託，分別是中原源治與早田文藏來協助進行「有用植物調查計畫」。中原源治是採集能手，曾受到東京帝國大學松村任三教授的指導，在日本逢隈山、日光山、秩父等地採集，已是極有採集經驗的助手，也在東京帝國大學植物學教室擔任標本整理囑託。中原源治被總督府以囑託雇用，每月薪資40圓，在臺灣負責採集植物。早田文藏亦被總督府以囑託雇用，每月薪資50圓，在東京負責臺灣植物的鑑定。

此後，東京帝國大學理科大學利用臺灣採集的植物，出版三本以英文與拉丁文撰述的學術著作，分別是：1.1906年 *Enumeratio Plantarum In Insula Formosa sponte crescentium hucusque rite cognitarum adjectis descriptionibus et figuris specierum pro regione novarum* 《臺灣植物總覽》2.1908年 *Flora Montana Formosae; an Enumeration of Plants*

*Found on Mt. Morrison, the Central Chain and other Mountainous Regions of Formosa at Altitudes of 3,000-13,000 ft.* 《臺灣高地帶植物誌》，3.1911 年的 *Materials for a Flora of Formosa: Supplementary note to the Enumeratio Plantarum Formosanarum and Flora Montana Formosae, based on a Study of the Collections of the Botanical Survey of the Government of Formosa, principally made at the Herbarium of the Royal Botanic Gardens, Kew.* 《臺灣植物誌資料》。

這三本著作中，除了第一本是松村任三與早田文藏合著，其他兩本皆由早田文藏一人負責撰述。從 1906-1911 年間，在這麼密集的時間內，東京帝國大學理科學部出版了三本有關臺灣植物的學術書籍。爾後自 1911 年開始到 1921 年，由臺灣總督府出資，早田文藏連續 10 年出版了 10 冊以英文與拉丁文撰述的 *Icones Plantarum Formosanarum nec non et Contributiones ad Floram Formosanam; or, Icones of the Plants of Formosa, and Materials for a Flora of the Island, based on a Study of the Collections of the Botanical Survey of the Government of Formosa.* 《臺灣植物圖譜》。從東京帝國大學理科學部出版，轉變成臺灣總督府出版的書籍，雖然支持研究的主體改換，不過其企圖心一致，就是面向世界。

早田文藏於 1934 年 1 月 13 日（或 21 日）因心臟病於東京逝世，享年 60 歲。

兩年後的忌日，1936 年 1 月 13 日，臺灣植物學界在林業部腊葉館（標本館）前水池邊的小半島舉行早田文藏紀念碑除幕式。紀念碑約一人高，上半為圓弧型，以花崗石雕製，正面嵌有銅質浮雕圓牌，係早田博士的側面肖像，下方為紀念碑文，立於臺北植物園臘葉室前門出口處可以遠望到的位置。這銅質浮雕是由北村西望塑造，花崗岩基座是由井手薰設計。

為了探究早田文藏的生平，臺北植物園在 2013 年 6 月曾與早田文藏後人秋山盛雄（外孫）、谷口直之（外孫婿）聯繫，是否留有任何早田遺稿或遺物？2013 年 8 月，谷口直之與夫人谷口正子寄來「早田

家の家庭生活と家族」一信，可作為瞭解早田文藏平日生活與家人關係的重要參考。

惟遍查閱北村西望作品全集，並未找到此銅質浮雕的相關紀錄。也就是說，早田文藏浮雕並未列入北村西望作品全集之內，在北村西望雕塑館亦未查到這件作品的文字記載、照片的任何訊息。臺北植物園於2016年10月完成早田文藏紀念碑的三面銘板重製：早田文藏頭像浮雕一面（依照片重塑），人名銘板一面（日文），事蹟銘板一面（日文），亦由高橋裕二教授執行。預計2017年完成花崗石基座，並重放原址（現今臘葉館正前方，約10公尺的小半島土丘，朝西）。

表一 U. Faurie 銅像與早田文藏紀念碑的資料

項目	U. Faurie 銅像	早田文藏紀念碑
生卒年代	1847-1915	1874-1934
出生	1847年1月1日 (1846年12月30日) 法國奧弗涅大區上羅亞爾省的小鎮都尼厄鎮 (Dunières)	1874年12月2日 日本新潟縣南蒲原郡加茂早大字加茂六百六十七番
過世	1915年7月4日(6月4日) 臺北 des Pères Dominicains 的住處	1934年1月13日 東京府北豐島郡西巢鴨村大字巢鴨貳千五百七拾番地
享年	68歲	60歲
揭幕式	1917年12月22日午後2時	1936年1月13日午後3時半
倡議者	早田文藏	臺灣博物學會 臺灣山林會
銅像型式	半身胸像	浮雕
基座	長州產（今山口縣）花崗石	愛媛縣產青御影石 岡山縣產鬼赤御影石
碑文	2面 1面為人名（日文） 1面為生卒年月（法文）	2面 1面為人名（日文） 1面為生平簡介（日文）
銅像與碑文鑄造師	渡邊長男	北村西望
基座設計者	不詳	井手薰
施工組合	不詳	大倉組



圖一、早田文藏與佛里銅像合影



圖二、攜回 U. Faurie 銅像 (2013.10.26)



圖三、早田文藏博士紀念碑



圖四、早田文藏紀念碑銘板複製 (2016.10)

## 椰子意象

臺北植物園所創造出來令人印象最深刻，也最能傳達本島的植物氣氛，應是熱帶椰子樹的意象，雖然那並不是臺灣的原生植物。大王椰子、亞歷山大椰子、黃椰子、孔雀椰子、可可椰子，甚至蒲葵、檳榔、林投的意象是日治時期創造出來的，無論是學校、官廳、廣場、車站莫不栽種椰子類的植物，這些植物令日本人眼睛一亮，回憶無限，倍加感受所謂的熱帶氣息與南國風味。但這些椰子類植物除了景觀用途之外，大部分其實是很重要的經濟植物：棗椰，是西亞很重要的果樹，拉菲亞椰子是非洲很重要的纖維與染色用材，幾乎所有的絞染都會用到它，還有珍貴的砂糖椰子、西谷椰子等等。但現今隨意詢問，臺北植物園令人想到什麼？大部分的人會說荷花池，沒有人會說椰子樹。椰子樹已不再那麼引人注意了。一方面是因為社會已經熟知椰子的意象，另一方面也因周圍闊葉樹的穿插干擾，將椰子樹團護籠罩了。而幾種重要且珍貴的椰子樹也沒有放在醒目的位置，甚至躲在廁所的後方，實令人惋惜。比較而言，戰後興起的荷花風潮是蘊含賞玩與風雅的意味，較富藝術與人文氣息。但椰子類植物，幹莖造型特殊，葉形多樣變化，較具科學與經濟的意義。

從生產性質的苗圃，漸漸擴展為帶有休閒意味的公園，到了1921年，臺北苗圃改稱臺北植物園，邁向學術研究與教育功能之路。這個蒐集植物的基地所發揮最大的影響力，還是熱帶樹種的引進、培育與廣植。尤其是引種培育了熱帶椰子類植物，如肯氏椰子、叢立孔雀椰子、黃椰子、大王椰子、亞歷山大椰子等。這些植物歷經二十年的種植，茁壯成樹之後，逐年結實，為來自各地的需求提供足量的種源。政府官廳、車站、公園、街路開始廣植各類椰樹，進而塑造出臺灣南國景緻的意象。大王椰子的列植茁長，同時象徵了臺北苗圃過渡到臺北植物園的改變歷程。

## 多元展示

日治時期，臺北植物園的空間依植物分類系統規劃，逐漸擴充

成 12 區。這 12 分類區的空間在戰後縮小剩為 9 區的範圍。到了 1963 年，再細切分為 17 分類區。印行於 1964 年 7 月的《臺灣省林業試驗所植物園指南》便可看出這個格局。當時，欽差行臺稱為古蹟館，作為員工第二宿舍使用。腊葉標本館藏有臺灣及南洋澳洲各地所採之標本 26,000 餘份，其中模式標本 (Type) 1,317 種，為研究臺灣植物之重要參考資料。雖然臺北植物園的綠樹成蔭、芳草如茵，但園內分區的依據是甚麼呢？當年的林業試驗所所長林涓訪也弄不清楚：

本植物園最大缺點在於分類系統上之龐雜，聞日人當初曾採用 Bentham & Hooker 系統，今不復存，殆無形跡可考。其後又聞按照經濟用途之性質而區分栽植，今又混亂不易分辨，以致遊覽者不易引起植物分類之觀感以及研究上之精神。今則樹老根深，難以改革，且因當時未將圍牆興築，以致管理困難，無法控制，現今逐漸改用郝欽松氏 (Z. Hutchinson) 分類系統排列。

誠然，植物不同於建物，一旦栽植下去就很難移位或更新，樹老根深，難以改革也。這郝欽松氏 (Z. Hutchinson) 分類系統的 17 分類區一直延續到 2000 年，才將一些分類區轉型為生態教育與人文民俗主題區。有些主題頗獲好評，如十二生肖植物區、民生植物區，民眾在此得到許多驚喜與知識增長；有些則生長不適，如詩經植物區、成語植物區多為溫帶植物，多年來難以維續，也許回歸原生育地悉心照料，方為正途。

隨著臘葉館的更新、銅像的重塑，以及植物園區內的不斷改善，臺北植物園將在 120 週年透過昔日的記憶與歷史的洗鍊與大家重新見面，迎接新的世代與挑戰。

## 參考文獻

1. 〈東京帝大理科大學助手早田文藏植物調查事務囑託採用ノ件〉，  
《總督府公文類纂》，1905 年 5 月 26 日（明治 38 年），冊號  
1124，文號 74。

2. 〈中原源治植物調查事務囑託ノ件〉，《總督府公文類纂》，1905年6月8日（明治38年），冊號1125，文號24。
3. Hayata, Bunzo. "Père Urbain Faurie." *the Botanical Magazine* 30, no.356 (1916):267-273.
4. Hayata, Bunzo. *Flora Montana Formosae, An Enumeration of Plants found on Mt. Morrison, the Central Chain and Other Mountainous Regions of Formosa at Altitudes of 3,000-13,000 ft.* v.25, Tokyo: Journal of the College of Science, Imperial University of Tokyo 臺灣高地帶植物誌（東京帝大理科大學紀要），1908.
5. Hayata, Bunzo. *Icones Plantarum Formosanarum nec non et Contributiones ad Floram Formosanam; or, Icones of the Plants of Formosa, and Materials for a Flora of the Island, based on a Study of the Collections of the Botanical Survey of the Government of Formosa.* 臺灣植物圖譜（共10卷+1卷總目錄），*Taihoku: the Bureau of Productive Industry, Government of Formosa*, 1911-1921.
6. Hayata, Bunzo. *Materials for a Flora of Formosa: Supplementary Note to the Enumeratio Plantarum Formosanarum and Flora Montana Formosae, based on a Study of the Collections of the Botanical Survey of the Government of Formosa, principally made at the Herbarium of the Royal Botanic Gardens, Kew*, V.30 Tokyo: Journal of the College of Science, Imperial University of Tokyo（《臺灣植物誌資料》）（東京帝國大學理科大學紀要），1911.
7. Matsumura, Jinzou & Bunzo Hayata. *Enumeratio Plantarum In Insula Formosa sponte crescentium hucusque rite cognitarum adjectis descriptionibus et figuris specierum pro regione novarum.* v.22 Tokyo: Journal of the College of Science, Imperial University of Tokyo 臺灣植物總覽（東京帝大理科大學紀要），1906.

8. Matsumura, Jinzou. " On Coniferæ of Loochoo and Formosa." *the Botanical Magazine* 15 no.177(1901):137-141.
9. 早田文藏，〈臺北附近植物目錄〉，《植物學雜誌》197（1903），頁 133-138。
10. 早田文藏，〈臺灣松柏科植物ノ分布ニ就テ〉，《植物學雜誌》219（1905），頁 71-72。
11. 早田文藏，〈臺灣菊科植物〉，《植物學雜誌》200（1903），頁 226-256。
12. 早田文藏，〈臺灣彰化附近植物目錄第壹〉，《植物學雜誌》202（1903），頁 308-316。
13. 李瑞宗，《沉默的花樹：臺灣的外來景觀植物》，臺北：南天書局，2012。
14. 李瑞宗，《臺北植物園與清代欽差行臺的新透視》，臺北：南天書局，2007。
15. 李瑞宗主持，〈臺北植物園早田文藏紀念碑復原成果報告書〉，行政院農業委員會林業試驗所，2016。
16. 李瑞宗主持，〈臺北植物園銅像與紀念碑復原成果報告書〉，行政院農業委員會林業試驗所，2013。
17. 林渭訪，《臺灣省林業試驗所植物園指南》，1964 年。
18. 蔡思薇，〈日治前期臺灣的植物調查（1895-1921）〉，國立政治大學臺灣史研究所博士論文，2016。

# 林業試驗所植物標本館的過去、 現況與展望

The Past, Present, and Future of the Herbarium of  
Taiwan Forestry Research Institute

邱文良

林業試驗所植物標本館

自然資源的保育與永續利用必須先瞭解資源的種類及分布，植物標本館的標本詳實記載了物種的形態及存在的空間與時間，提供了瞭解資源的最基礎也最豐富的訊息，其中的模式標本也是植物新種發表的依據標準，存證標本則是資源調查與及相關科學驗證的憑據。林業試驗所標本館是臺灣最早設立的標本館，歷120年，經各時期之標本館人員的蒐集，典藏有全臺最多的植物標本並予以數位化，且經由這些標本之觀察分析，產出豐富的研究成果。在此基礎下，本文就「人員知識與技術的不斷充實及提升、標本館環境的持續維護、標本與圖書的持續收集、木材標本、標本數位化、標本的充分研究、標本研究與利用的多元化、合作夥伴、展示教育、經費的爭取」等面向，提出建言。期許本標本館朝「成為研究亞太地區植物分類與多樣性的必訪之館」的遠大目標邁進，並使標本館與標本的重要性廣受全民的重視，以將此珍貴資產永續保存並發揮其最大功能。

## 標本 (specimen)

一份植物標本指的是「一個可保存的植物個體或其中的一部份及其採集的紀錄，包括採集者、採集時間、地點及其生長的相關資訊」。標本的樣態有很多種，例如：腊葉（乾燥）、浸液、木材、化石、孢子、花粉、種子等等；其中以腊葉標本最為普遍，也是本文介紹的重點。由上述之定義可知，標本有兩個主要元素，一是植物（乾燥）實體，另一則是記載採集資訊的標籤。一份只有實體而無採集資訊標籤的標本，也許可用以展示，但絕不是可用在科學上的標本。

植物標本最早是被使用於名稱鑑定的參考標準，例如「國際植物命名法規」(International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants; ICN) 所定義的模式 (type)。當某一種新植物被命名時，命名者必須指定一份正模式 (holotype) 標本，做為以後的鑑定標準；正模式標本的複份標本就稱為同模式 (isotype) 標本。ICN 還規定了許多其他的模式種類，如選模式 (lectotype)、新模式 (neotype)、副模式 (paratype)……等等，都是植物鑑定與分類學研究的重要依據。

這些模式標本都須存放在新學名發表時所指定的標本館 (詳下第 2 節)，成為所謂的存證標本 (voucher)。存證標本不限於模式標本，舉凡調查記錄的植物、成分萃取所用的材料、基因序列所分析的植物及其他各種驗證科學所用到的植物材料，都應該要有存證標本。如果沒有存證標本被永久安全保存下來，若對這些紀錄與實驗結果有所存疑，將無從驗證；或需重新取得材料進行後續衍伸的實驗，亦將無從著手 (Culley 2013)。特別在直接關係到人類生命的民俗與藥用植物方面，如果沒有存證標本以供比對及辨識，錯誤鑑定的後果甚至造成人體危害：例如一種具治療腎病變 (Nephropathy) 成分的植物 (*Akebia guinata* 或 *Akebia lobate*)，在中國俗稱「木通」，因為未具有標準的存證標本，造成市面上以另一種馬兜鈴科稱為「關木通」(*Aristolochia mandshuriensis*) 的植物參雜使用，導致食用死亡的案例 (Lord et al. 1999)；另有一種被報導具有抗免疫系統 (anti-HIV) 成分的鉤枝藤科植物 (*Ancistrocladus abbreviatus*)，在後續的實驗中卻無法發現該成分，經過原先的資料紀錄追尋原始材料，才發現是另一種同屬植物 (*A. korupensis*) 的錯誤鑑定 (Eisenman et al. 2012)。

由於許多存證標本功能的發現，因此有越來越多的科學期刊 (例如 American Journal of Botany, Applications in Plant Sciences) 要求投稿的文章必須指定存證標本 (及存放的標本館)，否則不予刊登 (Culley 2013)；美國食品藥物管理局 (Food and Drug Administration, FDA) 也規定合法的食品與草藥加工品必須要有正確的鑑定及存證的標示 (Bussman 2015)；美國農業部 (United States Department of

Agriculture, USDA) 也要求任何田野調查需要採集標本並將之存放於適當的標本館 (Culley 2013)。

### 標本館 (herbarium)

標本館為存放標本的處所。由於標本館所存放的標本係提供科學紀錄與驗證的材料，雖然有些標本館屬私人所有，但存放於私人標本館的標本係個人蒐藏嗜好或屬私人研究之材料，並無公開的管道提供給其他科學家或民眾使用，因此不是存放存證標本的理想場所，也不為公信單位所指定或採認。較理想的標本存放場所應為登記在「標本館索引」(Index Herbarium; Thiers [continuously updated]) 內之標本館。除了存放標本，有些較有規模的標本館還典藏為數甚豐富的期刊、圖書及微縮片等文獻及相關資料，提供標本鑑定及研究參考與引證。

相較於植物園所栽植的活體植物，標本館所保存的標本雖不若活體植物吸引大家，但標本館空間所能存放的標本數量卻遠多於植物園，且這些標本採集自不同生育地與族群，因此更能顯示植物的形態變異及地理分布；植物園（及野外）的活體植物在一定的季節才會開花結果（或長孢子—石松類與蕨類植物），無法隨時觀察到這些繁殖器官的形態，但標本館的標本則多採自具有繁殖器官的個體，觀察標本可隨時比較這些形態差異；此外，活體植物有一定的壽命，也可能因生育地的變動而消失，反觀標本卻可被永久保留，也因此提供了幾世紀來植物的各種訊息紀錄（邱文良 2014）。

依據「標本館索引」記載，全世界約有 3,000 個標本館，保存了過去 400 年來約 3.5 億份的標本 (Thiers [continuously updated])。這麼龐大數量的標本，採集自世界各地及不同的時期，除了標本實體所顯示的形態，其所附的標籤資料更提供了許多訊息供大家探討分析。愈來愈多的科學與環境議題，已經應用標本館的標本材料與資訊來探討：例如入侵植物最早被記錄的時間以及其遷移擴張歷史 (Delisle et al. 2003)；全球氣候變化對植物開花期的影響 (Calinger et al. 2013, Li et al. 2013)；不同地理區域的植物多樣性比較 (Droissart et al. 2012)；

國際自然保育聯盟紅皮書 (IUCN Red List) 物種保育準則的評估 (Brummitt et al. 2015) 等等。

保存狀況良好的標本，還可自其中萃取化學成分或 DNA，進行幾世紀前後的環境分析。例如：自早期採集的標本萃取其成分並與現今的環境比較，發現 200 年來大氣 CO<sub>2</sub> 的增加及植物氣孔密度的減少；歐洲工業革命前採集的老標本具較低金屬含量（德國）以及較低的氮含量（蘇格蘭）(Teece et al. 2002)；一種紅門蘭屬的瀕臨滅絕植物 *Anacamptis palustris*，經由標本上的材料分析，發現其基因多樣性自 19 世紀來逐漸降低 (Cozzolino et al. 2007)。在探討已滅絕植物的基因序列方面，也只有透過標本館的標本才得以進行。

不僅如此，利用標本館採集自各地的標本探討全球尺度的親緣關係，更可節省親赴各地採樣所需花費的時間及金錢 (Culley 2013)。這些年來，更有許多「利用標本館標本結合標本資訊資料庫以及網際網路的便利性」進行探索式 (inquiry-based) 與開放式 (open-ended) 的教學案例與倡議 (Cook et al., 2014; Powers et al., 2014)。

雖然標本具有許多用途，然而存放於標本館的標本並非均可有效使用，標本存放最具挑戰的課題為如何長久有效的安全保存。蟲蟻侵蝕及黴菌滋生是標本館（特別是熱帶及亞熱帶地區）最常發生的問題，蟲黴的發生可能來自採集的標本，也可能發生在典藏的場所；如何消毒標本以及控制環境，避免損壞標本，是標本館必須謹慎面對的首要課題。祝融、戰爭所導致的標本館毀壞與標本的喪失（例如二戰期間柏林、維也納、菲律賓等標本館），更是無人樂見的損失；將副（複）份標本存放於不同標本館，是一種務實的保險作法。

由於標本館以保存標本安全完整，減少不必要的標本毀損為管理的首要條件，在此前提之考量下，人員之進入標本館自然受到管制：除工作人員，一般只允許觀察標本的研究人員進入。前述諸多可不需直接觀察標本之研究與教學活動，則可透過數位化之標本影像及標本資料庫之資訊進行；為提高標本的使用率並減少標本因觀察研究的損

壞，「標本數位化」儼然成為現代標本館積極進行的趨勢。透過數位化標本的研究，不僅減少了借閱標本的需求，同時減少標本運送可能遭到的損壞或遺失的風險。

## 林業試驗所標本館

### 緣起

臺灣最早的植物採集調查始自 19 世紀中葉，如福鈞氏 (R. Fortune)、奧德漢 (R. Oldham)、斯文豪 (R. Swinhoe)、亨利 (A. Henry) 等，但當時臺灣並無標本館的設置，所採集之標本多分送至歐洲各大標本館中。

19 世紀末至 20 世紀中，日人為開發利用臺灣的森林資源，於其治 (據) 臺期間 (1895 - 1945) 陸續派遣諸多植物學者來臺調查、採集、研究，並在 1904 年於殖產局農務課下成立標本室，主要珍藏當時川上瀧彌等人所採集之植物標本，此為今日林業試驗所標本館之濫觴。不料 1905 年該標本室慘遭祝融，其內之標本不幸毀之一夕。為降低火災損失，並便利臺灣植物之研究，1906 年東京帝大選取部分該批標本之副份送返臺灣。1908 年殖產局附屬博物館 (即現今的國立臺灣博物館) 成立，該批標本也就移置該館，由時任博物館館長的川上瀧彌經管。1924 年中央研究所林業部腊葉館於臺北植物園內落成，存放於殖產局附屬博物館的標本亦於次年移回林業部腊葉館保存。在日人對臺灣森林資源之積極調查與研究下，植物標本持續被採集並典藏於腊葉館。佐佐木舜一於 1930 年發表之「林業部腊葉館目錄」中，記錄了 1904 至 1923 年間採集之 3 萬餘份館藏植物標本；這些標本也成了當時 (及以後) 瞭解臺灣植物資源及發表植物名錄的重要依據。1945 年二戰後日人離臺，該腊葉館 (後多習稱「植物標本館」) 由臺灣林業試驗所 (以下簡稱林試所) 接管。

林試所的研究人員承續對臺灣森林資源的探索，持續進行植物標本的採集與研究。為存放這些漸漸堆滿植物標本館空間的標本，首先

將原標本館只占周邊的二樓地板改建為將上下二層完全分開的樓地板(確切時間不詳,約於1970年代),存放空間因此加倍,才稍微解決「標本氾濫」的問題;然而隨著採集的持續以及舊有標本的整理歸檔,館內空間終究仍漸容納不下這些持續成長的標本。幸運的,林試所在2000年於臺北植物園對面三元街新建了林業研究大樓(時稱森林保育大樓),並將二、三樓設置為植物標本館,得以將原植物園舊標本館所存放之近10萬份標本全數移置新館,妥善保存。

### 現況

新置於研究大樓內的標本館規劃有標本乾燥消毒室、標本製備室、影像掃描室、典藏庫房及圖書室。標本乾燥消毒室內,以通氣烘乾箱(控溫約40°C)乾燥標本,再以低溫冷凍箱冰凍(約-80°C),消除所有可能蛀蝕標本的生物,製作出能更永久保存利用之標本。標本在經過工作人員建檔及縫貼於臺紙後,即送進掃描室進行影像數位化,完成後才能進入庫房作永久典藏,供觀察研究。庫房依植物分類系統規劃有不同類群植物的典藏空間,其內配置之軌道移動式標本櫃有效增加了標本存放空間;同時也配置顯微鏡,便利研究人員觀察標本。圖書室之收藏以各地植物誌為主,並有完整的植物分類微縮片,可供研究人員查閱參考。全館以中央恆溫(約20°C)恆濕(約50%濕度)空調,減少黴菌之發生;每年2、3次全館以天然除蟲菊精燻蒸消毒,降低蟲蝕標本之機會。全館四周並有緩衝隔間,減緩內外溫溼度之交換,增加館內溫溼度控制之效能。本標本館之其他詳細訊息可參閱陳建帆等(2014)之敘述。

標本數位化及資訊化可將標本影像及內涵之資訊提供線上瀏覽或下載使用,已成為全球主要標本館的趨勢。順應此趨勢,林試所標本館亦於近幾年逐年進行全館植物標本數位化,至目前已有館藏40餘萬份的標本數位化,超過全館館藏48萬餘份標本之80%,並均提供網上瀏覽服務。有關標本資訊化之詳細可參閱陳建文(2014)之文章。

林試所標本館在這半世紀多來(1945-2016),經歷年研究人員與

工作同仁的努力，典藏之標本與建置之資訊數量已達全臺之冠，來源遍及各大洲，但仍以臺灣地區為主。這些標本與內涵資訊，提供了瞭解臺灣植物資源種類與分布的基礎參考，見證了臺灣植物的歷史變遷；不僅是臺灣植物誌 I、II 版編撰以及臺灣維管束植物紅皮書初評（王震哲等 2012）之重要依據，也是植物分類學碩博士論文研究材料的重要引證及存證，許多新種新紀錄種的模式或存證標本亦都指定存放於此（e.g., Moore et al. 2013, Chao et al. 2015）。近年來利用本館標本材料發表的研究報告更不在少數，更已有全球尺度的植物分子親緣研究發表（e.g., Chen et al. 2013, Chao et al. 2014, Kuo et al. 2016）。除分類學研究，歸化植物與入侵植物（Wu et al. 2003, 2004）、物候學（王玉婷等 2015）、植物地理學（e.g., Chen et al. 2014）、生殖生物學（e.g., Huang et al. 2006）等其他領域之植物科學亦應用到這些材料，顯示利用標本館標本進行植物學之研究，在臺灣也已開始被受到重視。

### 展望

由於植物標本具有廣泛應用於科學研究與教育之許多案例及潛力，更由於其不可替代性（Power et al. 2014），全世界先進國家莫不積極累積此珍貴「自然歷史蒐藏品」（natural history collections; Lane 1996, Thomson 2005）（表一），亞洲國家的標本館也都典藏有不同地理區域特色的標本（表二）。林試所擁有全臺灣最具歷史且館藏最豐富的現代化植物標本館（表三），對於這些珍貴標本的永久安全保存，自然也責無旁貸。在此謹提出以下建議，期林試所植物標本館（以下簡稱本館）能在現有基礎下，銜續已有的成果，妥善保存館內這些珍貴的自然遺產，並充分發揮其功能。

#### (1) 人員知識與技術的不斷充實及提升：

知識是進步的基礎。館內研究人員必須不斷充實新知，除拓展其研究能力，同時對標本製作維護、標本交換與借閱之進出、標本數位化及標本館的管理知識及技術也須不斷精進，並隨（即）時教導館內之技術工作人員，確保並提升標本之品質。

表一、全球典藏標本前 10 名之標本館及標本份數

標本館	代碼	成立年份	標本份數	國家
Muséum National d'Histoire Naturelle	P	1635	8,000,000	法國
New York Botanical Garden	NY	1891	7,800,000	美國
Komarov Botanical Institute	LE	1823	7,160,000	俄羅斯
Royal Botanic Gardens, Kew	K	1852	7,000,000	英國
Missouri Botanical Garden	MO	1859	6,600,000	美國
Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève	G	1824	6,000,000	瑞士
Naturhistorisches Museum Wien	W	1807	5,500,000	奧地利
The Natural History Museum	BM	1753	5,200,000	英國
Harvard University*	GH*	*	5,005,000	美國
Naturalis Netherland Leiden**	L**	1829	5,000,000	荷蘭

資料來源：Index herbariorum (<http://sciweb.nybg.org/science2/IndexHerbariorum.asp>) 2016/10/8。

\* 哈佛大學各標本館 (A, 1872; AMES, 1899; ECON, 1858; FH, 1919; GH, 1893) 於 1980 年代整合為一個單位，以 GH 作為標本館之代碼。

\*\* 荷蘭萊登標本館 (L) 典藏標本 5,000,000 份，目前正整合 Utrecht University (U; 1816; 900,000)、Wageningen University (WAG; 1896; 1,000,000) 及 Hugo de Vries-Laboratory (AMD; 1700; 200,000) 之標本，成為荷蘭國家標本館 (National Herbarium Netherlands)，其標本合計將達 7,100,000 份。

表二、亞洲各區代表性標本館及標本份數

標本館	代碼	成立年份	標本份數	國家
Botanical Survey of India	CAL	1793	2,000,000	印度
University of Tokyo	TI	1877	1,700,000	日本
National Museum of Nature and Science	TNS	1877	1,636,000	日本
Kyoto University	KYO	1921	1,200,000	日本
Institute of Botany, CAS	PE	1928	2,650,000	中國
Kunming Institute of Botany, CAS	KUN	1938	1,114,000	中國
South China Botanical Garden, CAS	IBSC	1928	1,000,000	中國
Research Centre for Biology	BO	1841	2,000,000	印尼
Singapore Botanic Gardens	SING	1880	750,000	新加坡
National Museum	PNH	1903*	200,000	菲律賓
National Park, Wild life and Plant Conservation Department	BKF	1905	200,000	泰國
National Center for Natural Science and Tecnology	HN	1960	700,000	越南

資料來源：Index herbariorum (<http://sciweb.nybg.org/science2/IndexHerbariorum.asp>) 2016/10/8。

\*Destroyed during World War II and rebuilt in 1946.

表三、臺灣登記於 Index Herbarium 的標本館及標本份數

標本館	代碼	成立年份	標本份數
臺灣林業試驗所	TAIF	1904	480,000
臺灣大學生命科學系	TAI	1928	280,000
自然科學博物館	TNM	1986	110,000
中央研究院	HAST	1961	121,000
屏東科技大學	PPI	1955	57,300
中山大學	SYSU	1992	6,000
臺灣博物館	TAIM		8,819
嘉義大學農學院	CHIA		10,000
特有生物研究保育中心	TAIE	1992	22,049
中興大學森林系	TCF		55,000
中興大學生命科學系 <sup>1</sup>	TCB		13,000
東海大學	TUNG	1969	20,000
林業試驗所恆春研究中心 <sup>2</sup>	HCT		14,000
臺灣師範大學	TNU	1946	42,000
臺灣大學森林系	NTUF	1960	113,401
成功大學 <sup>3</sup>	NCKU	1985	28,000

資料來源：2016/10/8 Index herbariorum (<http://sciweb.nybg.org/science2/IndexHerbariorum.asp>)

<sup>1</sup> 保留部分供教學，其餘移置 TAIF。

<sup>2</sup> 移置 TAIF。

<sup>3</sup> 移置 TAIE & TNM。

### (2) 標本館環境的持續維護：

本館具有現代化的空間與設備，有利於所典藏標本的長久保存。但管理人員仍須隨時對館內溫濕度的監測、蟲黴發生的檢視、甚至防火設備的檢查，均須謹慎、確實，不可掉以輕心，以確保標本之品質與完整。需記住：每份標本都是唯一且無法替代的。

### (3) 標本與圖書的持續收集：

標本愈多，內涵的資訊也愈多，能用以分析的項目與解答的問題也愈多。本館的標本雖已涵蓋國內原生植物種數 90% 以上，仍應努力蒐集至最完整的植物誌標本；對於某些偏遠較難抵達之區域，應積極規劃採集（例如林務局的資源調查計畫），始能對資源分布之瞭解更全面性，以利於紅皮書植物之評估、及保育與永續利用策略之擬訂。蒐集的範圍不僅限國內，更應擴及至鄰近國家甚至各大洲；如此才有助

於瞭解物種在不同地區的變異與相似度，俾益於物種之正確鑑定、分類地位之確定、親緣關係之重建與演化之探討。此種大範圍之標本蒐集，除親赴各地採集，透過館際間之交換亦為可行之方法。

植物誌與分類專論是標本鑑定的重要工具，限於空間與經費，本館之蒐藏圖書亦以此為主。雖然目前網路發達，許多資訊可透過網路取得，但仍有甚多書籍內容資訊或須付費或甚無法藉由網路獲取。植物誌與分類專論仍應在有限經費內，盡量廣泛蒐藏，以利標本之正確鑑定。

#### (4) 木材標本：

林試所具木材利用之專業人才，對木材解剖與切片有獨到之技術及研究，標本館內亦典藏有木材切片標本，是本館極具特色之蒐藏；唯此等木材標本並未其他腊葉標本連結，基本資訊也尚未納入全館之資料庫管理運用。為使這些木材標本獲得更廣泛之研究利用，應將其資訊納入標本館資料庫；今後入庫之木材標本亦應有存證之腊葉標本及相關採集製作資訊。

#### (5) 標本數位化：

本館數位化之標本已逾 48 萬餘份總標本數的 80%，新進標本都在完成數位化後始進入典藏系統，所餘近 10 萬份尚未數位化之已入庫標本也應予以數位化，以全面串連所有典藏標本資訊，使數據之分析更具完整性。

#### (6) 標本的充分研究：

生物之多樣性遠超過科學家之預期，已採集之標本也有甚多尚未被鑑定出正確的名字。Bebber et al. (2010) 發現新種標本之發表距第一次被採集的時間自 1 至 120 年不等 (平均 32.4 年，以 Kew Bulletin 1970 - 2010 之發表為例)，究其原因係許多標本館人力不足，採集之標本入庫往往耗費多年，另缺乏分類專家也是原因之一。本館標本自

進館至入庫，限於人力，亦往往花費 2 - 3 年；且已入庫之標本尚有許多僅鑑定至屬名，應有許多新分類群尚待發現。

#### (7) 標本研究與利用的多元化：

標本除了作為分類學研究材料、名稱鑑定標準及存證，其他如植物親緣地理學、繁殖生物學、物候學、入侵與馴化植物等科學研究已漸受重視，國內及本館人員亦已開始有此類之產出，唯仍有更多可探討的空間。此類研究應更結合國內外各標本館的標本資訊，當有更深入與大尺度的研究發現。

以標本作為教育 / 教學材料進行探索式與開放式之學習，這幾年來在國外研究所、大學或中小學，也開始受到重視 (Cook et al. 2014, Power et al. 2014)；此類之教學，常引用數位化標本之資訊。本館之標本已大部分數位化，結合它館之數位化標本資訊，可引導、刺激學習者之興趣；唯本館人員多為分類學專長背景，應結合教育專長人員，開展標本的應用與服務價值。

#### (8) 合作夥伴：

標本可研究 / 應用的時間尺度與空間範圍，在今日，已大大超過以往限於分類學與名稱鑑定的傳統認知。但隨著領域的增加，益需多方專長；本館人員應積極與其他專長領域人員建立夥伴關係，增加典藏標本之利用率及其社會服務機能（如教育）。

每個標本館或因其研究人員的分類領域專長、或因所在區位、或因其任務目標，而有其蒐藏之特色或偏好 / 差 (preference/bias)。透過網際網路串連各館的標本資訊，可使各種使用標本的研究結果更加完整。而透過標本的複（副）份交換以增加其保存之安全性的作為，也需與其他標本館建立良好的夥伴關係。

#### (9) 展示教育—臺北植物園內的歷史標本館：

臺灣第一座標本館建於臺北植物園內，雖因空間不足而另建新

館，但因其歷史定位，該建築已被認定為「古蹟」。

為了標本之安全與完整保存，標本館通常只限定研究與（必要）教學之人員進入，直接使用標本，其餘民眾、學生甚至學者因此對於標本館 / 標本甚為陌生。有鑑於此（及對古蹟之維護與再利用），林試所已對本古蹟建築展開修護，並規劃其內部為介紹標本館 / 標本的歷史、型（形）態、功能等之場所。本館人員應積極參與內部展示之設置與活動，引導參觀者瞭解標本館與標本之功能，甚至吸引其對標本使用與研究之興趣。

#### (10) 經費的爭取：

無論標本的採集、製作及數位化或典藏環境空間的安全管理維護，都需有足夠的經費以維持一個標本館的運作。唯經費之爭取首須獲得主管單位對於標本館重要性之認同；如何以館藏標本獲得更深入與廣泛的研究產出，如何擴增標本的教育與社會服務機能，將是標本館日後的重要挑戰，也是爭取經費支持的契機。

## 結語

自然資源的保育與永續利用是生物多樣性公約的重要精神，也是林業試驗所試驗研究的主要目標之一。資源的保育與利用必須持續瞭解資源的種類及分布變遷，植物標本館的標本詳實記載了物種的形態及存在的空間與時間，不啻提供了植物保育與利用最基礎也最豐富的知識資材，其可用於研究與應用之層面更有待大家積極構思與開發。

林業試驗所標本館是臺灣最早設立的標本館，蒐集有全臺最多的標本並予以數位化。在使本館成為「研究亞太地區植物分類與多樣性的必訪之館」的遠大目標下，持續累積館藏標本並妥善典藏所蒐集的標本是經營管理之首要；善用館藏標本並結合其他標本館資源，增加研究領域之廣度與深度以及教育與社會之服務機能，更是標本館須積極面對的挑戰。只有在使標本館與標本的重要性受到全民的重視下，此珍貴資源才得以永續保存並繼續發揮其功能；否則我們將難以

期待我們的社會甚至下一代，願意支持保存這些「稀世珍產」(Lane 1996)。

### 引用文獻

1. Bebbler DP, Carine MA, Wood JRI, Wortley AH, Harris DJ, Prance GT, Davidse G, Paige J, Pennirtogen TD, Robson NKB, Scotland RW. 2010. Herbaria are a major frontier for species discovery. PNAS 107 (51): 22169 – 22171.
2. Bussman RW. 2015. Taxonomy—an irreplaceable tool for validation of herbal medicine. In: Mukherjee PK (ed.). Evidence-Based Validation of Herbal Medicine. Elsevier, Amsterdam, Netherlands. P87 – 118.
3. Brummitt N, Bachman SP, Aletrati E, Chadburn H, Griffiths-Lee J, Lutz M, Moat J, Rivers MC, Syfert MM, Lughadha EMN. 2015. The sampled red List index for plants, phase II: ground-truthing specimen-based conservation assessments. Philos. Trans. Royal Soc. London B Biol. Sci. 370 (1662): 20140015. doi: 10.1098/rstb.2014.0015
4. Calinger KM, Queenborough S, Curtis PS. 2013. Herbarium specimens reveal the footprint of climate change on flowering trends across north-central North America. Ecology letters 16:1037 – 1044.
5. Chao YS, Liu HY, Chiou WL. 2015. Taxonomic revision of the *Pteris cadieri* complex (Pteridaceae). Phytotaxa 230(2): 130 – 150.
6. Chao YS, Rouhan G, Amoroso VB, Chiou WL. 2014. Molecular phylogeny and biogeography of the fern genus *Pteris* (Pteridaceae). Ann. Bot. 114: 109 – 124.
7. Chen CW, Ngan LT, Hidayat A, Evangelista L, Nooteboom HP, Chiou WL. 2014. First insights into the evolutionary history of the *Davallia*

- repens complex. *Blumea* 59: 49 – 58.
8. Chen CW, Huang YM, Kuo LY, Nguyen QD, Luu HT, Callado JR, Farrar DR, Chiou WL. 2013. trnL-F is a powerful marker for DNA identification of field vittarioid gametophytes (Pteridaceae). *Ann. Bot.* 111: 663 – 673.
9. Cook JA, Edwards SV, Lacey EA, Guralnick RP, Soltis PS, Soltis DE, Welch CK, Bell KC, Galbreath KE, Himes C, Allen JM, Heath TA, Carnaval AC, Cooper KL, Liu M, Hanken J, Ickert-Bond S. 2014. Natural history collections as emerging resources for innovative education. *BioScience* 64: 725 – 734.
10. Cozzolino S, Cafasso D, Pellegrino G, Musacchio A, Widmer A. 2007. Genetic variation in time and space: the use of herbarium specimens to reconstruct patterns of genetic variation in the endangered orchid *Anacamptis palustris*. *Conservation Genetics* 8: 629 – 639.
11. Culley TM. 2013. Why vouchers matter in botanical research. *Application in Plant Sciences* 1(11): 1300076.
12. Delisle F, Lavoie C, Jean M, Lachance D. 2003. Reconstructing the spread of invasive plants: taking into account biases associated with herbarium specimen. *Journal of Biogeography* 30: 1033 – 1042.
13. Droissart V, Hardy OJ, Sonké B, Dahdouh-Guebas F, Stévant T. 2012. Subsampling herbarium collections to assess geographic diversity gradients: A case-study with endemic Orchidaceae and Rubiaceae in Cameroon. *Biotropica* 44: 44 – 52.
14. Eisenman SW, Tucker AO, Struwe L. 2012. Voucher specimens are essential for documenting source material used in medicinal

- plant investigation. *Journal of Medicinally Active Plants* 1: 30 – 43.
15. Huang YM, Chou HM, Hsieh TH, Wang JC, Chiou ML. 2006. Cryptic characteristics distinguish diploid and triploid varieties of *Pteris fauriei* (Pteridaceae). *Can. J. Bot.* 84: 261 – 268.
  16. Kuo LY, Ebihara A, Shinohara W, Rouhan G, Wood KR, Wang CN, Chiou WL. 2016. Historical biogeography of the fern genus *Deparia* (Athyraceae) and its relation with polyploidy. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 104: 123 – 134.
  17. Li Z, Wu N, Gao X, Wu Y, Oli KP. 2013. Species-level phenological responses to ‘global warming’ as evidenced by herbarium collections in the Tibetan Autonomous Region. *Biodiversity and Conservation* 22:141-152.
  18. Lane MA. 1996. Roles of natural history collections. *Ann. Miss. Bot. Gard.* 836 – 535.
  19. Lord GM, Tagore R, Cook T, Gower P, Pusey CD. 1999. Nephropathy caused by Chinese herbs in the UK. *Lancet* 354: 481 – 482.
  20. Moore SJ, Parris BS, Kao TT, Lu PF, Chiou WL. 2013. *Xiphopterella devolii* (Polypodiaceae), a new species and newly recorded genus in Taiwan. *Bot. Stud.* 54: 24.
  21. Powers KE, Prather LA, Cook JA, Woolley J, Henry L. Bart Jr. HL, Monfils AK, Sierwald P. 2014. Revolutionizing the use of natural history collections in education. *Science Education Review* 13: 24 – 33.
  22. Teece MA, Fogel ML, Tuross N, Spamer EE, McCourt RM. 2002. The Lewis and Clark Herbarium of the Academy of Natural Sciences,

- Part 3. Morden environmental appliations of a historic nineteenth century botanical collection. *Natulae Naturae* 477: 1 – 20.
23. Thomson KS. 2005. Natural History Museum Collections in the 21st Century. <http://www.actionbioscience.org/evolution/thomson>.
24. Thiers, B. [continuously updated]. Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <http://sycamore.nybg.org/science/ih/>
25. Wu S-H, Chaw S-M, Rejmánek. 2003. Naturalized Fabaceae (Leguminosae) species in Taiwan *Bot. Bull. Acad. Sin.* 44: 59 – 66.
26. Wu SH, Hsieh CH, Rejmánek M. 2004. Catalogue of the naturalized flora of Taiwan. *Taiwania* 49: 16 – 31.
27. 王玉婷、林奐宇、陳建文、王相華。2015。由館藏標本探討溫度變化對臺灣熱帶及溫帶植物花期之影響。臺灣生物多樣性研究 17: 15 – 17。
28. 王震哲、邱文良、張和明，2012，臺灣維管束植物紅皮書初評名錄。特有生物研究中心 & 臺灣植物分類學會。93 頁。
29. 邱文良。2014。植物的黃金寶庫—標本館。林業研究專訊 21: 1 – 3。
30. 陳建文。2014。淺談植物數位標本館。林業研究專訊 21: 11 – 14。
31. 陳建帆、張藝翰、陳建文。2014。林業試驗所植物標本館的歷史、現況與展望。林業研究專訊 21: 4 – 10。

# 臺灣樹木保種基地 - 林業試驗所林木種子庫

A Conservation Base of Arbor in Taiwan - Tree Seed  
Bank of Taiwan Forestry Research Institute

楊正釗

林業試驗所植物園組

## 緣起

臺灣林業試驗所林木種子冷藏庫（以下簡稱本種子庫或本庫）於民國 45 年由當時的中國農村復興聯合委員會（簡稱農復會）爭取美援經費建造設立；當時的庫房分為 10°C：16.6 m<sup>3</sup>（面積 4.6 m<sup>2</sup>）、4°C：122.2 m<sup>3</sup>（面積 40 m<sup>2</sup>）與 0°C：16.6 m<sup>3</sup>（面積 4.6 m<sup>2</sup>）三種儲藏溫度，目的在儲藏種子以供爾後育苗之用，當時隸屬本所育林系負責經營管理。

臺灣早期設立林木種子庫的主要目的在提供造林育苗用種子，在 1950~80 年代，臺灣因大量的伐木作業而使得造林事業跟著興旺，當時造林所採用的材料絕大多數為種子苗，除外來松樹、柳杉等種子需仰賴進口以外，造林用原生樹種的種子絕大多數採自臺灣各伐木跡地與林道沿線，各林管處將豐年採獲的過剩種子儲藏在林試所種子庫中，故林試所種子庫對當年臺灣的造林育苗用種子發揮良好的供需調節作用。隨著天然林禁伐，近年來造林事業跟著沒落，種子庫不再需要儲存大量造林育苗用種子，因此，種子庫的時代任務也轉變為「臺灣重要樹木基因資源的保存」，也就是說，透過儲藏種子的方式來對本土重要樹種的遺傳資源進行區外保育工作。

無論是過去單純地提供造林育苗用種子，或是目前著重於經濟性植物的種子保存利用與珍稀植物的保育，儲藏種子具有佔用空間小、

耗能少、整體操作的人力需求低及保存的植物基因具高度的遺傳歧異度等優點，故儲藏種子可謂是植物遺傳資源保育與利用最為經濟有效的方法，並非其他區外或區內保育方法可以相比擬的。然而，就公益性林業而言，經營種子庫以提供未來造林育苗用種子，另有其重要的內在意義。為建造穩定、具有天然更新的環境保護林或兼具公益性的經濟林，我們必須儘可能的擴大某片人造環境保護林的種間及種內歧異度，即不僅原生樹種種類要多，且各樹種所栽植的苗木要儘量能涵蓋當地原族群優良性狀的遺傳歧異度。過去臺灣造林所採用原生樹種的種子種源絕大多數來自野地，未來公益性的造林應該也會如此，如是使用選自優良性狀母樹之遺傳歧異度較大的種子來造林，是較能符合「建造穩定森林其種原歧異度必須較為廣大」的原則。況且，若要以扦插苗或分生苗等無性繁殖方式要達到這樣的遺傳基因異質性是幾乎不可能的，因此，我們也建議非經濟性的環境保護林及兼具經濟性的公益林，最好採用遺傳歧異度較大的實生苗來建造之。基於上述考量，蒐集不同種源種子加以儲存備用是使造林材料不虞匱乏的治本方法，而就未來國有林經營管理通盤考量而言，以公營的種子庫對造林種子作系統性的採收儲藏與適當的調度分配應是最佳方法，再加上其他重要原生樹木種子不同種源多樣性的收藏，是目前本種子庫設立的基本理念。

## 蒐集目標

臺灣原生喬灌木約有 1,070 種，然因人力及經費等限制，種子庫蒐集的對象不能毫無目標的全部採收，因此，近年來本種子庫優先蒐集的對象有五大類：（1）傳統重要造林樹種，如針葉樹的紅檜、臺灣扁柏、臺灣尚楠、臺灣杉等；闊葉樹的烏心石、臺灣欖、黃連木等。（2）天然林主優勢樹種，如松科的臺灣冷杉、臺灣雲杉、威氏帝杉、臺灣鐵杉等；樟科的瓊楠、臺灣肉桂、香楠等；殼斗科的赤皮、長尾柯、狹葉櫟、森氏櫟、錐果櫟等，這些樹種在過去多非造林樹種，但卻是天然植被的主優勢大喬木，威信是未來造林的主角。（3）珍貴稀有樹種；基於生態保育考量，這些樹種必須經由儲存種子或將幼苗移地

復育來進行其區外保育的工作，如臺灣肖楠是瀕臨絕滅等級又是傳統重要造林樹種，更突顯出蒐集該種種子的重要性。(4) 具綠美化潛力樹種；臺灣有太多原生美麗的樹種可做為環境綠美化的材料，如桃實百日青、臺灣欒樹、四照花等。(5) 其它具潛力樹種，如可供藥用的南方紅豆杉、臺灣黃蘗等；供香料食用的山胡椒、食茱萸、土肉桂等樹種。

### 種子儲藏的學理與技術

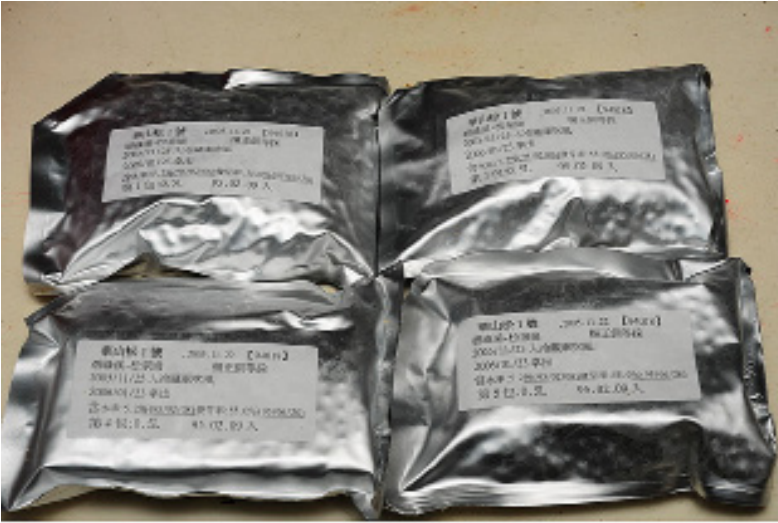
#### (一) 明瞭各種種子的儲藏性質(先天上影響種子壽命的因子)

要將庫存種子達到其最大的儲藏壽命，首先要明瞭各種種子的儲藏性質及最佳儲藏條件，即必須先知道各種種子先天的壽命及保持其活力的最佳內外條件，再搭配適當的儲藏硬體設備，方可達成儲藏目的。

然因各種植物種子之儲藏性質差異頗大，並不是所有植物的種子都可以長期儲藏，此異質性乃受不同遺傳性質所操控，故在天然壽命限制下，只有先天上具有長壽命之種子才適合長期儲藏。早從1973年開始，英美學者就陸續發現不同的種子儲藏行為(seed storage behavior)並加以命名分類，為了讓學理與種子庫的實際儲藏作業能夠配合，筆者認為可將臺灣林木種子的儲藏性質簡易概括地分為以下四類：

1. 正儲型(乾儲型, orthodox type)：本型種子能耐乾燥，當種子含水率降低至10%以下時仍能存活。儲藏溫度愈低則對種子活力的維持效果愈好，甚至可低至-196℃(液態氮)；在低溫儲藏的條件下，本型種子之壽命可維持達百年以上。臺灣的林木種子屬於正儲型者，有針葉樹的松、杉、柏科之毬果種子(臺灣油杉例外)，及闊葉樹為小粒種子者，如臺灣赤楊、楓香、木荷、大頭茶、黃連木、臺灣欒樹、光臘樹、山櫻花及大部分豆科樹種等。建議的處理與儲藏條件是先以約15℃冷乾方式將種子含水率降到3~7%，再完全密封後於-20℃進行

長期儲藏，若為 10 年內的短期儲存則在 4°C 中冷藏即可（圖一）。

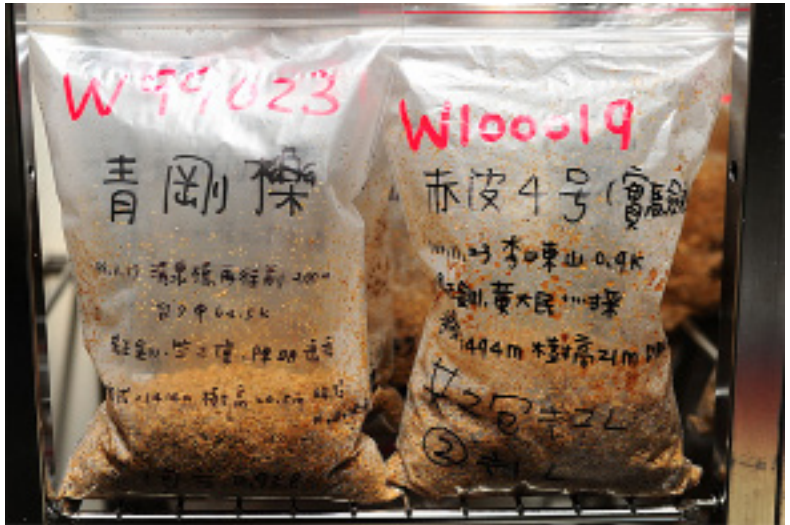


圖一、正儲型種子應先將種子乾燥到含水率 3~7%，再以鋁箔袋完全密封後於 -20°C 進行長期儲藏。

2. 中間型 (intermediate type)：此類種子的特性是稍能耐乾燥，當種子含水率降至 6~12% 時並不會完全喪失活性，但通常對零下低溫敏感，一般在零下溫度儲藏時會迅速喪失活力，故需儲藏在較高的溫度如 4~15°C，才能維持其壽命。屬本類種子者有樟樹、土肉桂、香桂、大葉釣樟、鹿皮斑木薑子、小芽新木薑子、臺灣檫樹、烏心石、欖木、臺灣產的槭樹、瓊崖海棠等。建議的儲藏條件是：(1) 乾質果種子，如烏心石、欖木、槭樹等，將種子含水率降到 10~12%，以密封罐儲藏在約 4°C 的環境中（最適儲藏溫度因種而異，如欖木為 15°C），並經常換氣，壽命通常可達 3~10 年。(2) 肉質果種子，如樟科屬本型的種子以 4°C 濕藏為佳，且至少每個月需換氣一次，壽命可達 1~5 年，休眠性愈深的種子壽命愈長。

3. 溫帶異儲型 (temperate recalcitrant type)：特性是不耐乾燥但可以在約 0°C 的溫度下儲藏，含水率應維持在 35~50% 間，儲藏期間種子仍維持一定的呼吸作用，故適當的氣體交流非常重要，在能保持

較高的含水率及氧氣供應情況下，其壽命可能達到 1~3 年。臺灣林木種子屬於溫帶異儲型樹種如殼斗科（臺灣水青岡例外）及大部分的樟科屬之。建議的儲藏條件是 4℃ 濕藏，且至少每個月需換氣一次（圖二）。



圖二、溫帶異儲型種子以水草保濕儲藏於 4℃ 為佳。

4. 熱帶異儲型 (tropical recalcitrant type)：較溫帶異儲型種子更不耐乾燥及低溫，大都不能忍受近零度之低溫，甚而對 10~15℃ 就呈敏感，很容易受低溫傷害而喪失活力，故即使保存在較高的種子含水率及良好的氣體交流環境下，可以儲藏的期限也都很短，所以它們是最難達到儲藏目的之種子。這類型種子的儲藏壽命較溫帶異儲型種子短很多，如熱帶的重要經濟樹種橡膠、可可、椰子樹、波羅密、酪梨、荔枝、龍眼、芒果、榴槤等屬之。這些種子的特性是體型較大，臺灣林木種子屬熱帶異儲型者多是生育在恆春半島及蘭嶼具有大粒種子的樹種，如毛柿、蘭嶼木薑子、山楝及紅樹林等樹種的種子屬之。因為它們對低溫非常敏感，自不可儲藏在 10℃ 以下的環境中，但若儲藏在 15℃ 以上時，大部分種子在短期內就會發芽，否則即死去，所以為了得到最高的育苗率，建議此類型種子不宜儲藏，洗淨後不可乾燥隨即

播種育苗是最佳方式。

以上指出溫帶異儲型與某些肉質果中間型種子的儲存最好是以低溫濕藏方式來進行，建議用以下方法來操作：先將水草泡水清洗後剪成適當長度之細條，此長度大約是所要儲藏種子長度的 2~3 倍左右，然後用手緊握將水分盡量排除，再將捏成整團的水草抖動分開使成膨鬆狀，隨即將種子與膨鬆水草以約 1:5 的體積比充分均勻混合後放入塑膠袋，但種子與水草總體積不得超過塑膠袋容積的一半，並需將袋內充飽空氣後封口，再置入一般家用冰箱下層約 4℃ 的環境內，之後至少每個月將塑膠袋打開抖動換氣一次，以提供種子呼吸作用所需的氧氣，並排除袋內因種子新陳代謝作用所釋放出來的有害氣體。水草在長時間的濕藏過程中具有良好的抑制發霉效果，此為我們一再建議以水草為保濕介質的原因。在每次換氣過程中應檢視介質水分是否足夠，若發現塑膠袋內面已幾無水分凝結狀態，則是介質已過度乾燥，應即補充適量水分，通常僅需均勻噴灑少量霧狀水即可。水草的保濕作用僅在使袋內維持接近 100% 的相對濕度即可，最忌過度給水而使袋底積水，因如此會讓底層的種子慘遭淹死。大部分在秋冬收穫的臺灣產樟科及殼斗科樹種種子，建議以上述低溫濕藏經 2~5 個月，同時可達到層積作用解除部分種子休眠之效果，於時令上也剛好可以配合翌年春播，如是作業常能獲得最好的育苗成果，即可以獲得較高的發芽率，並可在播種後短期內使種子集中發芽，有利於爾後之育苗作業。但有部分殼斗科樹種如長尾柯、栓皮櫟、高山櫟等之種子若低溫濕藏時間稍長，就會在此低溫無光的環境下自行發芽，這樣將造成胚根突長而難以栽種的不良後果。

## （二）後天上影響種子儲藏壽命的因子

各種種子先天上的壽命為遺傳所操控，無法更改使其壽命延長，那麼，具有長壽命遺傳特性的正儲型種子是否一定能長期儲藏而不失活力呢？答案是否定的，即正儲型種子若因內在生理與外在環境的條件不當時也很容易衰敗死亡，應要掌握以下四項後天上的影響因子，方能使其達千百年以上的最大壽命。

1. 種子最初品質：若一批屬正儲型的種子因成熟度不佳、處理不當而受傷害、內部蟲害等因素，致使這批種子因品質不良而有較低的起始發芽率，則此批種子的儲藏壽命也會有較低的現象，可能在儲藏3~5年後就呈現出活力下降的趨勢。

2. 種子內在的水分狀態：正儲型種子的最適含水率一般為3~7%，若高於此數值則很可能降低其儲藏壽命。另亦有多篇研究報告指出，正儲型種子經超乾 (ultra-dry) 處理使種子含水率降低至3%以下時，亦可能讓某些植物種種子受傷而導致儲藏壽命降低。

3. 外在儲藏溫度：正儲型種子在乾燥完成後的最適儲藏溫度是愈低愈好，在高溫儲藏下的種子壽命相對會較短。若將含水率高達15%以上的種子儲藏在零下低溫時，極大多數的種子在短期內就會死亡殆盡。

4. 正確的儲藏方法：在此要強調的是在儲藏中使種子含水率變動的因子必須被排除，然與其耗費在設備投資及大量電費來控制冷房的相對濕度，使儲藏環境在35%RH以下來維持種子的乾燥程度，倒不如著手在種子包裝上來的節省經費且穩當。建議以雙層厚鋁箔袋或PE塑膠袋，經真空方式來包裝已經完成乾燥的正儲型種子。

## 硬體設備的改造

在明瞭臺灣林木種子主要的儲藏類型及儲存條件之後，因應而設計的硬體設備及後續的控管養護工作，是能否讓種子達到其最大儲藏壽命的關鍵。

由上述種子儲藏性質學理可知影響儲藏壽命的最主要因子為種子內部的水份狀態，各不同儲藏類型的種子有其最適的種子含水率。而影響種子儲藏壽命的次要因子是儲藏環境的溫度，如長壽命的正儲型種子必需儲藏在低溫乾燥環境中，儲藏溫度是愈低愈好。因此，種子庫必須有穩定度良好的冷房用以維持各類型種子之活力。

本所於 2000 年以森林保育大樓（目前更名為森林研究大樓）結餘款將種子庫舊有庫房設備全面更新，在原址改造新建成一包含  $-20^{\circ}\text{C}$ （面積  $12.6\text{ m}^2$ ,  $31.5\text{ m}^3$ ）、 $4^{\circ}\text{C}$ （面積  $24\text{ m}^2$ ,  $60\text{ m}^3$ ）及  $15^{\circ}\text{C}$ （面積  $15.6\text{ m}^2$ ,  $39\text{ m}^3$ ）等三種低溫庫房的冷藏庫，至此，種子冷藏庫的溫濕度穩定度才能符合研究試驗之精確度要求。三種溫度之冷藏庫均有二組冷凍機組，當運作故障時，可以馬上切換至備用機組，故可達全年無休的冷藏效果；加上小冷房的設計，使溫度精確度可達  $\pm 1^{\circ}\text{C}$  以內及相對溼度在 60% 以下之要求。本冷藏庫配有溫濕度電腦記錄即時監控系統，可隨時監看並繪出溫濕度曲線，並配合超高低溫警報系統，當溫度超過設定臨界值時即會立即斷電並發出警報聲，使工作人員可以馬上知道運作發生問題而能儘速排除之。也因有預備機組的設計及位處博愛特區的穩定供電，使得該冷藏庫運轉至退役（2016 年 7 月）的 15 年間從未停機過，且各冷房溫度均能達在  $\pm 1^{\circ}\text{C}$  以內之要求，足見本所階段的種子冷藏庫已具有非常優良的穩定度，充分發揮了其小而美的設計理念。

因臺北市捷運萬大線工程使原本位於南海路 53 號的本所種子冷藏庫必須拆除，故本所於重慶南路二段總統官邸對面興建新的國家林木種原庫大樓（圖三），新種子庫暨種子研究室位於本樓之二、三樓，於 2016 年 7 月已完成進駐啟用。為因應各種不同儲藏類型的種子，新建林木種子冷藏庫一樣設有  $-20^{\circ}\text{C}$ （面積  $32.4\text{ m}^2 \times 2$  間）、 $4^{\circ}\text{C}$ （面積  $35\text{ m}^2 \times 2$  間）及  $15^{\circ}\text{C}$ （面積  $34.7\text{ m}^2 \times 2$  間）等三種低溫庫房。三種溫度之冷藏庫均有二組冷凍機組，當某組運作故障時，電腦設定可以馬上切換至另一機組，冷房內各角落之溫度精確度可達  $\pm 1^{\circ}\text{C}$  以內。本冷藏庫配有更先進的溫濕度電腦記錄即時監控系統，可同時監看並繪出溫濕度曲線，並配合超高低溫警報系統，當溫度超過設定臨界值時即會立即斷電並發出警報聲，且可透過電話系統立即發送簡訊給管理人員，使工作人員可以馬上知道運作發生問題而能儘速排除之。因預備機組的設計、配備柴油發電機不斷電系統及位處博愛特區的穩定供電，使得新建冷藏庫的運轉與操控更穩定順暢，維持了小而美且更精準簡便的設計要求。



圖三、新林木種子庫位於臺北市重慶南路二段 16 號國家林木種原庫大樓之二、三樓。

## 結語

目前本種子庫共累積儲藏約 335 種，計 1,604 個編號種子，其中臺灣原生種佔 265 種（佔庫存種數的 79%），計 1,451 個編號種子（佔庫存編號數的 90%）。庫存種子的壽命能否發揮極致，端賴處理人員的技術素質與硬體設備之互相配合才能達成。本所種子庫在多年研究成果及經驗累積下，對種實的採收處理、含水率控制、判別各類型種子之適存環境條件上均有精確熟練的技術水準，更是國際種子檢查協會（ISTA）之認證實驗室。然而，以目前僅有 1 名研究人員及約 2 名助理的人力資源配置情況下，對野外採種及採收後種子處理等作業都造成一定的限制，使我們難以迅速累積大量樹種及不同種源的種子。冷藏設備的穩定度亦是種子活力能否維持之關鍵，目前穩定的硬體設備足堪儲藏各類型種子之需要，新種子冷藏庫的儲存空間預估可以應付 20 年的庫存增加量，將提供庫存種子及人員有更佳的儲藏與操作環境。我們期盼本所種子庫繼續發揮小而美的優良傳統，為臺灣的植物資源的保育與開發利用持續貢獻一份不小的力量。（參考文獻請逕洽作者）



# 下一個十年的標本館 - 林業試驗所植物標本館館藏數位化之 管理與展望

Herbarium in Next Decade-Management and Prospect  
about Digitization of Herbarium Collection of Taiwan  
Forestry Research Institute

**陳建文、陳建帆**

林業試驗所植物園組

林業試驗所植物標本館(以下簡稱本館)成立於1904年,而植物標本數位化作業則開始於1996年左右。這22年中,數位化作業隨著資訊技術以及硬體設備的提升而與時俱進。本文將簡單介紹本館歷年來在數位化流程上的發展與遇到的相關課題。

## 數位化工作之初始及至今成果

各國植物標本館典藏的數位化保存,大約從1990年代即已開始,例如紐約植物園即是從1995年開始進行植物標本標籤電腦建檔(Thiers et. al., 2016)。標籤資料數位建檔不僅可以保存標本資訊,對於統計清點標本數量,或是借貸流通紀錄...等館方管理業務都有所助益。加上1990年代時期,無論是影像數位化的設備規格,或是資訊儲存媒體的容量,都遠不如現今。更遑論以當時的網路環境來進行線上瀏覽的可行性。因此植物標本館的數位化工作,大多數都是從標本標籤資訊的文字建檔開始。直到西元2000年之後,數位影像設備的性能已經有了顯著的進步。自此開始,本館開始著手規劃臘葉標本影像的數位化工作,並於2005年正式將影像數位化程序,納入臘葉標本進館流程操作。

本館的臘葉標本數位化工作,截至2016年9月為止已完成410,000

餘份的標本採集資訊輸入，以及 383,000 餘份的標本圖檔掃描。本館的標本資料輸入採用網頁資料庫介面操作，可供多人多機同時上線登入建檔，且不需額外安裝軟體或外掛元件。這是為了建置最具擴充性及簡易性的資料輸入方式而採用的系統開發方式，長年使用下來也確實累積了相當成果。本館的標本數位化流程、規格及步驟之細節內容，可參見陳建文、邱文良 (2012) 以及陳建文 (2014)。

## 資料條目的管理

對於標本採集資料的幾項重要資訊 (學名、人名及地名)，本館標本建檔系統設計了權威控制 (authority control) 機制。學名、人名及地名資料於後端建置了專用資料庫 (權威檔)，只要是牽涉到這三類資料的欄位，例如：鑑定 / 訂正的學名、採集者、鑑定者、訂正者、採集地點等欄位的資料錄入，都須以查詢後端資料庫並點選輸入的方式操作，而非由建檔人員逐字輸入。長年的資料建檔累積了許多的學名 / 人名 / 地名資訊，然而這三個資料庫也在長年的使用過程中逐漸出現了資料重複的狀況；近年來由於 APG (Angiosperm Phylogeny Group) 系統的發表，學名資料庫更是面臨了分類系統更迭的挑戰。目前本館正著手將新分類系統架構納入學名資料庫，並將藉由資料庫的關聯機制，嘗試讓學名資料庫能並存更多分類系統。如此，未來將可提供使用者在查詢學名時不需考慮學名新舊的問題，便能將欲查找類群的所有標本列出。

本館標本建檔系統的學名資料庫，於新增學名資料時都會先行比對 International Plant Name Index (IPNI, <http://www.ipni.org/>) 或密蘇里植物園的 TROPICOS (<http://www.tropicos.org/>) 資料庫，確認該學名的合法性以及學名 / 命名者的拼字無誤後進行資料新增。不過，這項程序是由本館標本建檔人員手動逐步進行操作的，現今網路資料庫多已能提供自動化程序，讓使用者以程式自動查詢取得並存回使用者的電腦主機進行資料使用。本館建檔系統可藉此功能，於輸入學名時讓操作人員直接連接 IPNI 等網路學名資料庫查詢，並直接將所需學名資料帶回本館資料庫儲存。如此可減少人員進行學名查證的電腦操

作，提升標本建檔效率。至於人名及地名資料，則較不易取得如學名資料般有專人維護的資料參考來源，不過將來若能透過更具結構性及自動化的資料服務，例如：語意網 (semantic web) 等技術，不只是學名、人名及地名資料將可獲得更具效率及更正確的來源依據。

### 標本影像的規格提升及線上瀏覽

本館目前使用 SINAR® sinarback 54MC 數位機背搭配相機翻拍架及持續冷光照明設備進行標本影像拍攝。該設備所能拍出的影像尺寸為 4080 x 5440 畫素。然而該設備已連續使用長達 10 年之久，加上各大植物標本館的標本數位化作業，近年已朝向更高的標本影像規格發展。因此，本館也規劃將提高影像設備等級。

國際上已有許多植物標本館，陸續將其館藏標本數位影像上網提供瀏覽，而且拜網頁技術進步及網路頻寬提升之惠，上網的標本影像尺寸也提高不少，如：JSTOR 的 Global Plants (<http://plants.jstor.org>) 網站，就提供相當大尺寸且清晰的標本影像讓會員瀏覽（下圖）。本館也正進行資料轉換及網站更新作業中，以提供 300dpi 原尺寸的清晰標本圖檔供線上瀏覽為目標，且瀏覽介面具備放大縮小及滑鼠平移功能，讓研究人員更便於檢視線上圖檔。



## 資料庫功能的擴充及整合

本館的標本建檔系統自 2000 年建置完成，使用至今已經歷 16 個年頭，無論是操作介面便利性，或是資料庫容量及性能，均有進行改善及提升之需求。另外，在完成系統建置開始建檔操作之後，也陸續地出現了許多相關資料與標本資料的連結擴充需求（例如：DNA 序列資料或分子材料資料庫等），這些欄位擴充需求，也可以在後續的程式改版中加入，藉以提升標本資料庫的內容廣度及學術價值。

此外，植物標本館實為植物園植物材料蒐集之一環。臺北植物園現有的蒐藏管理系統，於 2008 年建置完成至今，一直尚未與植物標本資料庫完整結合。為了達成整個植物園蒐藏資料管理的統整，以促使植物園材料蒐藏流程更加健全，資料庫的整合工作應需持續進行。然而，植物標本資料庫 41 萬餘筆的既有資料，以及學名、人員、地名的權威檔案，要如何順利且無漏失地與植物園資料庫整併，實為一大課題。

## 結語

自然史蒐藏品 (natural history collections) 的數位化保存及典藏管理，已是各博物館及標本館所需從事的基本工作了。如何善用既有資訊技術，規劃發展具效率而完善的數化作業典藏流程，並且必須持續地探索新技術，不斷提升數位化品質以及資訊交流服務。如此，方能使蒐藏品所蘊涵的學術價值充分發揮。

## 參考書目

1. Thiers, B. M., M. C. Tulig, & K. A. Watson. 2016. Digitization of The New York Botanical Garden Herbarium. *Brittonia* 68(3): 324 - 333. <https://doi.org/10.1007/s12228-016-9423-7>
2. 陳建文、邱文良。2012。植物標本的數位典藏。林業研究專訊 19(1) : 46 - 48。
3. 陳建文。2014。淺談植物數位標本館。林業研究專訊 21(3): 11 - 14。

# 跨越一世紀的研究情 - 臺灣原始觀音座蓮

A cross-century study of *Archangiopteris somai* Hayata

黃曜謀<sup>1</sup>、吳維修<sup>2</sup>、陳建文<sup>2</sup>、李沛軒<sup>3</sup>

1 林業試驗所育林組

2 林業試驗所植物園組

3 林業試驗所蓮華池研究中心

相馬禎三郎 (Tadasaburo Soma)，一位臺灣日治時期「國語學校」<sup>1</sup>的助教授，當時國語學校課程規劃相當重視「博物學」，相馬氏除了具教師身份同時也是的植物採集家，製作超過兩千份植物標本且新種頗多，其中包含了本篇文章的傳奇蕨類—臺灣原始觀音座蓮。

1910年12月相馬氏於臺北烏來地區首度採到臺灣原始觀音座蓮，並在標本標籤上載明日本鳳了蕨 (*Gymnogramme japonica*)<sup>2</sup>，當時的臺灣植物分類正處萌芽期，包含蕨類在內的多種臺灣植物都還沒有命名，所幸他將採到標本贈給對臺灣植物有深入研究的分類學家早田文藏 (Bunzo Hayata) (圖一)。早田文藏在研究臺灣植物的過程中，特別注意到 Christ 於 1899 年所發表的原始觀音座蓮屬 (*Archangiopteris*)，當時這項發現被視為東亞植物中最引人注目的類群，可惜在他過去研究的過程當中，刻意尋找如此稀少又奇特的屬，總未能如願所償，而這份相馬氏標示為 *Gymnogramme japonica* 的植物標本，直至 1915 年春天才在早田文藏意外檢視下，確認是原始觀音座蓮的新種，在他當年著作《臺灣植物圖譜》第五卷正式發表，並以種小名 *somai* 獻給相馬禎三郎，不知是否早田氏急於發表新種，手繪圖延後一年後才刊登於《臺灣植物圖譜》第六卷。命名所引用的全模式標本現存放在東京大學植物標本館，另外臺灣林業試驗所植物標本館則典藏等地模式 (TAIF 12) (圖二)。臺灣能發現本屬第二種新物種，想必早田氏極為重視，又於 1919 年依據中越交界處的東京 (Tokin)

<sup>1</sup> 國語學校乃當時臺灣最高學府，為培育師資吏員的搖籃

<sup>2</sup> 全模式標本現在已見不到此一標籤



圖一、早田文藏--臺灣原始觀音座蓮命名者。



圖二、林業試驗所館藏臺灣原始觀音座蓮等地模  
式標本。

所採集的材料發表 *A. subintegra* Hayata 與 *A. tamdaoensis* Hayata，足見本屬植物在早田氏心目中佔有相當的份量。

值得一提的是早田文藏替植物命名除了用拉丁文描述形態，並以英文補充說明外，原始發表文獻中並未給予 *A. somai* Hayata 任何的日本名或漢名，反倒是在 1916 年他所親自採的標本中加註上日本名【ムカシリウビンダイ】，名字和「臺灣」根本扯不上甚麼邊，一直到 1969 年謝阿才和楊再義所編的《新撰臺灣植物名彙》一書出爐才給予目前大家所熟知的中文名「臺灣原始觀音座蓮」，旁邊還加列較貼近日文原意的「古觀音座蓮」，同年中興大學植物系謝萬權教授所著的「蕨類植物」一書中則只採用臺灣原始觀音座蓮，1975 年臺灣植物誌出版，臺灣大學植物系棟慕華教授 (Charles E. DeVol) 亦採用之，從此臺灣對此一物種的稱呼就此底定；但在中國，隨著分類系統的改變及是否採種小名原意，遂有不同的中文名稱出現，如：臺灣原始座蓮蕨 (1994 年中國高等植物圖鑑)、相馬氏蓮座蕨 (2013 年中國植物誌)。

觀音座蓮類群屬厚囊蕨，起源時間古老，根據化石證據可回溯到古生代石炭紀，不僅在外觀形態與其他現生植物明顯不同，且形態特徵及分子演化速度都相當緩慢，形成分類上的爭議，現生觀音座蓮類群依學者觀點不同，分成4個科（觀音座蓮科 *Angiopteridaceae*、合囊蕨科 *Marattiaceae*、天星蕨科 *Christenseniaceae*、隱囊蕨科 *Danaeaceae*）、2個科（觀音座蓮科、合囊蕨科）或合併成單一科別，目前植物學家多將他們列在同一個科別之中，即合囊蕨科<sup>3</sup>。A. Henry 依據本屬具一回羽狀複葉及單一中柱結構認為是觀音座蓮類群最原始的形態，之後 Christ and Giesenhagen(1899) 在原始觀音座蓮屬前面加上 Arch「古老原始」字眼以突顯其演化之獨特性，分類地位自然倍受尊崇，直到1968年2月25日中興大學植物系助教陳添福先生在南投縣蓮華池地區採到伊藤氏原始觀音座蓮（標本存放在臺大植物標本館，TAI 142035），才開始被動搖，謝萬權教授<sup>4</sup>提到伊藤氏原始觀音座蓮外部形態特徵介於觀音座蓮及臺灣原始觀音座蓮之間，引發臺灣大學植物系郭城孟副教授<sup>5</sup>關注，並推測伊藤氏原始觀音座蓮可能是觀音座蓮與臺灣原始觀音座蓮之雜交後代，1999年由他所指導的碩士生吳維修（本文第二作者），透過形態特徵比對及分子證據加以證實。古老類群天然雜交事件極為罕見，提供堅實證據支持假設，其學術價值自然不可言喻，可惜吳維修論文以中文書寫，而未受到國際重視引發回響。2006年國際蕨類權威 Alan R. Smith 等人透過廣泛物種取樣所建構的分子親緣關係樹，顯示原始觀音座蓮屬與觀音座蓮屬關係密切不可切割，應合併成觀音座蓮屬，最新版本的分類系統多以 *Angiopteris somae* (Hayata) Makino & Nemoto 取代沿用一百餘年的 *Archangiopteris somai* Hayata。

從東京大學植物標本館及林業試驗所館藏標本紀錄，臺灣原始觀音座蓮自1910年12月在北臺灣首次被採集到，1916年佐佐木舜一在中臺灣南投大雁庄（今日大雁村）採到此一物種（TAIF 10），1919年金平亮三（Ryoso Kanehira）在南投蓮華池採到（TAIF 11），1925年佐佐木舜一於南臺灣臺東大武採到（TAIF 106690），直至今日，雖有新的族群陸續被發現，但仍呈臺灣北（臺北烏來、新北坪林）、

<sup>3</sup> 臺灣植物誌內文將 *Marattiaceae* 中譯成觀音座蓮蕨科<sup>4</sup> 發表伊藤氏原始觀音座蓮者<sup>5</sup> 1976 首次在臺北烏來地區發現伊藤原始觀音座蓮

中（南投魚池）、南（屏東獅子鄉）不連續分布，且每一族群植株數量均偏少，估計目前全臺成熟植株總數不及千株，評為 IUCN 瀕臨絕滅物種。其實早在 1941 年臺灣總督府就指定中央研究所林業部藥用植物栽培試驗場（即今日林業試驗所南投蓮華池研究中心），為國指定天然紀念物—臺灣原始觀音座蓮的保護地，經一甲子後，2005 年林業試驗所蕨類研究團隊（主持人邱文良博士）進行全面普查，發現此地現生族群約 260 株，集中在溪谷兩旁潮濕山坡面，族群更新尚可，然而，對微棲地的高度敏感度及孢子發芽率偏低、漫長的配子體世代都限制族群擴張。為避免臺灣原始觀音座蓮面臨滅絕危機，2006 年林業試驗所蕨類研究團隊克服人工繁殖瓶頸，利用托葉順利繁殖幼苗，但受到臺灣原始觀音座蓮平均一年只長 2 片葉子的緩慢速度，遂大大限制此一繁殖方式的推行；所幸 2007 年研究團隊證實透過孢子播灑、配子體發育、受精作用、幼苗生成等一系列人工培養，可完成有性繁殖（圖三），只是相對於一般蕨類 2-3 個月即可完成配子體週期，它那超過 13 月以上的配子體世代<sup>6</sup>，讓繁殖變成漫長等待；而這些得之不易的研究成果早已成為國際保育蕨類經典案例。

從相馬禎三郎 1910 年採到臺灣原始觀音座蓮那一刻，開啟這超過一世紀的研究接力賽，歷經新種命名、名稱變遷、分類系統異動、繁殖復育等輝煌里程碑，只是賽程只有起點沒有終點，棒子現在交到我們的手中，如何讓臺灣原始觀音座蓮傳奇歷史更添風采，是我們這一棒的責任。



圖三、臺灣原始觀音座蓮配子體抽長出幼苗

<sup>6</sup>人工栽培下尚有超過 16 年的配子體存活著，是臺灣已知活著最久的蕨類配子體

# 臺北植物園引進植物之選介

## Selection of Introduced Plants in Taipei Botanical Garden

呂勝由

林業試驗所退休副研究員、臺北植物園好花共賞文集主筆

臺北植物園種植了許多植物，這些植物當然不是自然播遷到這裡生長，而是配合管理方的研究任務所刻意栽植，由於不同時期的管理單位有不同的想法及任務，於是蒐集種類的對象就有所不同，例如，日治時代日本帝國政府以臺灣為南進的跳板，於是積極進行東南亞及太平洋島嶼地區的研究，蒐集了許多南洋地區的熱帶經濟植物；而到了國民政府時期，80年代因為環保及本土意識的抬頭，興起了對於臺灣稀有物種的保育及原生物種的利用重視，於是蒐集了許多在景觀上有價值的本土物種。也就因為這樣，植物園裡的植物紀錄了對這片土地思維的轉變，每一株植物都有他的故事！

在臺灣，植物園濫觴於 1896 年日本殖民國，當時日本殖民國在臺北設立苗圃，蒐藏引入南洋與本島的各種有用植物，提供造林綠化及帝國南進的準備，工業用的印度橡膠樹、南進戰爭所需提煉醫療用奎寧的金雞納樹、襯托歐洲新建築風格的大王椰子都在這個時期引入臺北苗圃。

目前臺北植物園內，總共栽植超過 1200 餘種植物，資料庫並可隨時更新（林煥宇，2013），2015 年可計數植物株樹為 170 科，1289 種，4977 株；雖然臺北植物園僅是一座都會型的小型植物園，植物的種數在 BGCI（國際植物園保護聯盟）植物園系統，卻佔全球排名第 27 名。臺北植物園中有些老樹甚至可追溯到日治時期，第一任總督府林業試驗所所長金平亮三從南洋引入。

全世界種子植物約有二十五萬種之多，究竟要引進些什麼植物真是個大問題，早期那些敏銳的蒐集者（植物獵人），它們存在了什麼樣的思維，究竟目標是那一類的植物，我們可以在植物園裡的植栽追尋到一些蛛絲馬跡。而在植物園在臺灣原生物種上的蒐集情形又是如何呢？筆者在林業試驗所服務期間（1977-2012年），從臺灣各地引進植物到臺北植物園栽種，估計約有500種，以供展示及區外保育之研究。欣逢臺北植物園120週年慶，特別選取觀賞性高、生長良好者介紹如下，以供植物愛好者及環境綠美化應用之參考，其餘將在臺北植物園好花供賞序列陸續介紹，歡迎讀取並請指教。

【名稱】：大葉桃花心木

【科名】：楝科 Meliaceae

【學名】：*Swietenia macrophylla* King

【原產地】：中美洲。

【引進者】：1901年日人田代安定氏由日本引入臺灣，其後亦多次由其其他地區引種。

【用途】：17世紀殖民主義的興起，西歐的荷蘭人在1800～1972年間陸續的統治整個印尼版圖，其中帶給印尼最大的自然資源財富，就是種植大葉桃花心木。大葉桃花心木木材具有古銅紅至咖啡色的高貴色澤；紋路豐富是每一件產品獨一無二的身分證；有韌性與彈力可呈現細膩雕刻之美；其硬度可做為探險船艦；材質穩定是高級鋼琴 Steinway & Sons 及高級吉他 Gibson 琴頸的首選。陪伴鋼琴名家貝多芬 (Beethoven) 所使用鋼琴的材質，即是大葉桃花心木。



↑大葉桃花心木果枝及大葉桃花心木種子具長翅

【名稱】：鐵線子（六蕊人心果）

【科名】：山欖科 Sapotaceae

【學名】：*Manilkara hexandra* (Roxburgh) Dubard

【原產地】：廣西、海南、柬埔寨、印度、斯里蘭卡、泰國、越南。

【引進者】：1933年大谷光瑞氏自加而爾各答引入。

【用途】：鐵線子木材堅重，非常耐用，重達每立方英尺 70 磅，可用於重型結構，如門柱、大橫樑；鐵線子木材耐腐性很強，在斯里蘭卡有人用作門框，135 年後仍完好；在水下用作樁材可達 100 年。鐵線子樹皮可抽取巴拉塔（Balata）樹膠，該樹膠是製造高級塗料和膠粘劑的原料。果實可供食用。種子含油 25%，種仁含油 47%，油供食用及藥用。

【說明】：鐵線子葉背淡綠色；凹葉人心果 (*Manilkara kauki*) 葉背灰白色，兩者可資區別。



↑ 鐵線子 20131027 攝於臺北植物園



↑ 鐵線子 20131027 攝於臺北植物園



↑ 鐵線子的葉下面為淡綠色 20131027 攝於臺北植物園

【名稱】：貝羅里加欖仁樹

【科名】：使君子科 Combretaceae

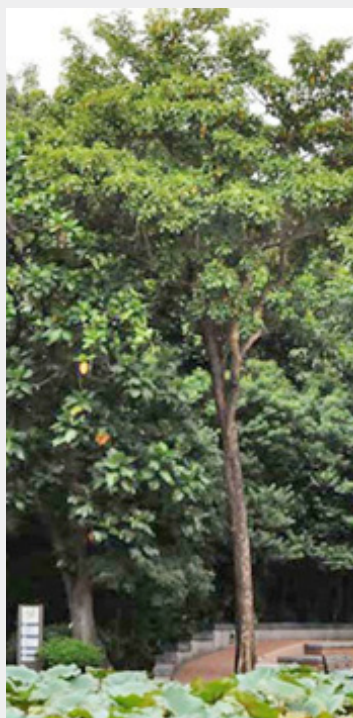
【學名】：*Terminalia bellirica* (Gaertn.) Roxb.

【原產地】：尼泊爾、印度、斯里蘭卡、緬甸、泰國、印度支那及馬來西亞。其果實供當地的醫藥用，單寧酸可用於鞣皮。

【引進者】：本植物推測為日治時代引進臺北植物園，栽植於重要木本植物區，1993年臺北植物園名錄並未登錄。

【用途】：其果實供當地的醫藥用，單寧酸可用於鞣皮。

【參考資料】：Gardner, S. Sidisunthorn, P. and Anusarnsunthorn. 2000. A Field Guide To Forest Trees Of Northern Thailand, p.188.



↑ 貝羅里加欖仁樹花枝及貝羅里加欖仁樹成熟葉 2011.09.30 攝於臺北植物園

← 貝羅里加欖仁樹位於荷花廣場邊，樹高約22m，胸徑43cm

【名稱】：印度鳳果

【科名】：金絲桃科 Clusiaceae

【學名】：*Garcinia indica* Choisy

【原產地】：印度、斯里蘭卡、尼泊爾、緬甸、泰國、柬埔寨、寮國、越南。

【引進者】：推測為日治時代引進臺北植物園，栽植於重要木本植物區，高約15m 胸徑35cm的藤黃科藤黃屬植物，臺北植物園名錄（1993）並未登錄。

【用途】：印度鳳果除供鮮果食用之外，並具有下列重要附加價值：從印度鳳果的果皮所萃取的化學成分，可用於降低膽固醇及減肥之用。從種子中萃取的油酯是一個極好的潤膚乳液，用於化妝品可減少皮膚細胞的退化，並恢復彈性。果實在西印度作為開胃的特色美食，而樹皮煎劑用於治療癱瘓。



↑ 印度鳳果手繪圖（林哲緯繪）及印度鳳果枝葉

【名稱】：印度榆

【科名】：榆科 Ulmaceae

【學名】：*Holoptelea integrifolia* Planch.

【原產地】：印度、斯里蘭卡、尼泊爾、緬甸、泰國、柬埔寨、寮國、越南。

【引進者】：推測為日治時代引進。

【用途】：印度榆可供建築及藥用。

【說明】：筆者 1999 年在大陸旅，住在廣州華南植物園招待所，於其庭院中豁然發現有栽植一株印度榆，該樹並附有植物名牌，當時真是喜出望外，趕緊記下名字，原來臺北植物園這棵不知名的植物為榆科的印度榆 *Holoptelea integrifolia*，為此行的一大收穫。



↑ 印度榆果枝  
← 印度榆位於重要木本植物區靠賞荷廣場旁邊其胸徑約 80 cm，高約 20 m

【名稱】：澳洲石梓

【學名】：*Gmelina dalrympleana* (F.Muell.) H.J.Lam

【科名】：唇形科 Lamiaceae

【原產地】：澳洲、新幾內亞，生長於海平面到海拔 500m 的沼澤及季節性沼澤或雨林和季雨林的邊緣。

【引進者】：不明。

【用途】：為優良的庭園觀賞樹種，其材質堅實可供家具建築用材。



【名稱】：肯氏蒲桃

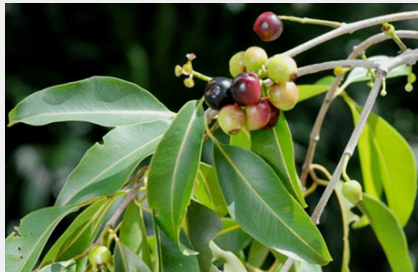
【科名】：桃金娘科 Myrtaceae

【學名】：*Syzygium cumini* (Linnaeus) Skeels

【原產地】：印度、馬來、錫蘭。

【引進者】：1910 引進臺灣。

【用途】：肯氏蒲桃成樹枝葉茂密，耐陰性極強，為優良行道及庭園樹種；果實可供食用及誘鳥。果實可製造水果酒，非常的美味；木材細緻，乾燥加工性質良好，可供家具建築用材。



【名稱】：彩虹桉樹（粗皮桉）

【科名】：桃金娘科 Myrtaceae

【學名】：*Eucalyptus deglupta* Blume

【原產地】：原產印尼、新幾內亞、菲律賓。

【引進者】：1951 年由薛承健氏從夏威夷引進臺灣。

【用途】：它的樹皮擁有黃色、綠色、橙色甚至於紫色等豐富多彩的顏色，因而名為「彩虹桉樹」(Rainbow Eucalyptus)，其名列世界十大奇樹之一。這種與眾不同的彩色現象因樹皮在不同時間脫落所致。不同顏色代表樹皮的不同年齡。新脫落的外皮所在位置由亮綠色的內皮取代。隨著時間流逝，樹皮顏色逐漸變暗，由藍色變成紫色，而後又變成橙色和栗色。除了觀賞，主要是栽植供紙漿材使用。



【名稱】：印度無憂樹

【科名】：豆科 Leguminosea (Fabaceae)

【學名】：*Saraca indica* L.

【原產地】：印度、孟加拉、緬甸、越南、馬來西亞及斯里蘭卡

【引進者】：1903 年 1 月柳本通義氏由爪哇引入。

【說明】：印度無憂樹為佛教的聖樹，釋迦牟尼佛誕生在印度無憂樹下。



【名稱】：降香黃檀

【科名】：豆科 Leguminosea (Fabaceae)

【學名】：*Dalbergia odorifera* T.C.Chen

【原產地】：中國海南省

【引進者】：最初引進者不明。臺北植物園早期有栽植4株，植物園名錄中無記錄。1999年特別拜託好友鍾永立先生，從海南島引進當地的降香黃檀種子。苗木成功培育，開花又結果，兩相比對之下，證實臺北植物園那4棵植物確實為降香黃檀無誤。

【用途】：降香黃檀又稱海南黃花梨，其木材被稱為「黃花梨」、「黃花黎」，其木材成材緩慢，木質堅硬，紋理漂亮，是製作古典紅木家具的上乘材料。此木材紋理細密，花紋美觀，堅固耐腐，是專做貴重傢俱和雕刻木製工藝品的材料。該木材還含有芳香油，含芳香物高的心材可入藥代替降香。正由於降香黃檀的高經濟價值導致大量被砍伐。為了拯救降香黃檀的瀕危狀態，中國將其列為國家一級保護植物。



↑ 降香黃檀枝條及  
花序  
← 降香黃檀植株  
及工藝品

【名稱】：羅非亞椰子

【科名】：棕櫚科 Arecaceae

【學名】：*Raphia farinifera* (Gaertn.) Hyl.

【原產地】：原產於馬達加斯加，也可以發現於非洲東海岸的沼澤森林或沿河岸。

【引進者】：於 1922 年金平氏由新加坡引進，1937 年佐佐木舜一氏由南洋引進臺灣。臺北植物園於棕櫚科植物區栽植有 4 株羅非亞椰子，但無法確定是金平氏或佐佐木舜一氏所引進。

【用途】：羅非亞椰子優質的纖維可供編織椅墊、籃子、鞋子、帽子等；開花前莖髓富含澱粉可供西谷米使用，花序汁含糖分可製飲料、酒等；果實為高級的工藝品，羅非亞椰子為多用途的植物，一身是寶。

【說明】：4 株羅非亞椰子其中有 2 株分別於 2008、2010 年開花；另外 2 株於今 (2016) 年開花，其開花之樹齡達 60 年以上。羅非亞椰子又名粉椰、橙柄酒椰，樹形高大壯碩，和佛經植物中的「貝葉棕」有著相同的宿命，開花結實完成傳宗接代的工作後就死亡，十分悲壯，令人不捨。



↑ 羅非亞椰子的果實為高級藝品  
 ← 羅非亞椰植株雄偉

【名稱】：南美香椿

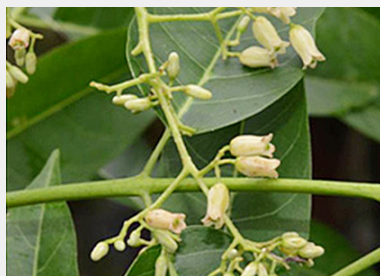
【科名】：楝科 Meliaceae

【學名】：*Cedrela odorata* L.

【原產地】：原產於西印度和中美洲到南美洲，包括巴西、大西洋和亞馬遜雨林。

【引進者】：1938年7月佐佐木舜一由南洋引進。

【用途】：南美香椿是重要的傢俱用材，其木材具香味，所含樹脂具有抗白蟻及耐腐的功能，故需求甚殷。其木材略輕（比重只有0.4），主要用在存放衣物的傢俱，門窗及樂器如吉它等。



↑ 南美香椿的枝葉



← ↑ 南美香椿的花朵及樹幹

- 【名稱】：小葉魚藤  
【科名】：豆科 Fabaceae  
【學名】：*Millettia pulchra* Kurz var. *microphylla* Dunn  
【引進地點】：佳樂水。  
【用途】：優美的庭園觀賞植物。  
【適性】：全島低海拔地區均可栽植。  
【繁殖】：播種、扦插繁殖。



- 【名稱】：屈尺月桃  
【科名】：薑科 Zingiberaceae  
【學名】：*Alpinia kusshakuensis* Hayata  
【引進地點】：坪林胡桐古道。  
【用途】：優美的觀花植物。  
【適性】：全島中低海拔地區均可栽植。  
【繁殖】：播種、分株繁殖。



【名稱】：花葉白樹仔

【科名】：大戟科 Euphorbiaceae

【學名】：*Suregada aequorea* 'Variegated Leaves'

Syn.(同物異名)：*Gelonium aegureum* 'Variegated Leaves'

【引進地點】：田尾，由白樹仔突變枝扦插繁殖。

【用途】：優美的觀葉植物，相當耐陰。

【適性】：全島低海拔地區均可栽植。

【繁殖】：扦插繁殖。



【名稱】：槲樹

【科名】：殼斗科 Fagaceae

【學名】：*Quercus dentata* Thunb.

【引進地點】：新社。

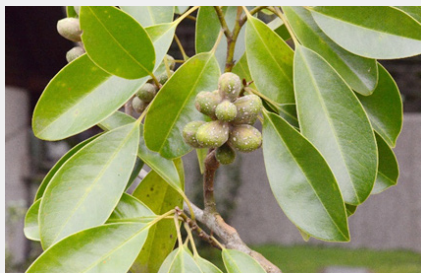
【用途】：優美的添景樹，優美的觀果、觀葉植物。

【適性】：全島中低海拔地區均可栽植。

【繁殖】：播種、高壓繁殖。



- 【名稱】：蘭嶼烏心石  
【科名】：木蘭科 Magnoliaceae  
【學名】：*Michelia compressa* var. *Janyuensis* Lu  
【引進地點】：蘭嶼。  
【用途】：優美的添景樹，優美的觀花、觀果植物。  
【適性】：全島中低海拔地區均可栽植。  
【繁殖】：播種、扦插繁殖。



- 【名稱】：南澳杜鵑(埔里杜鵑)  
【科名】：杜鵑花科 Ericaceae  
【學名】：*Rhododendron breviperulatum* Hayata  
【引進地點】：花蓮。  
【用途】：優美的觀花植物。  
【適性】：全島中低海拔地區均可栽植。  
【繁殖】：扦插繁殖。



- 【名稱】：大花赤楠  
【科名】：桃金娘科 Myrtaceae  
【學名】： *Syzygium tripinnatum* (Blanco) Merr.  
【引進地點】：蘭嶼。  
【用途】：優美的觀花、觀果植物。  
【適性】：全島低海拔地區均可栽植。  
【繁殖】：播種、扦插繁殖。



- 【名稱】：普萊氏月桃  
【科名】：薑科 Zingiberaceae  
【學名】： *Syzygium tripinnatum* (Blanco) Merr.  
【引進地點】：陽明山。  
【用途】：優美的觀花、觀果植物。  
【適性】：全島中低海拔地區均可栽植。  
【繁殖】：播種、分株繁殖。



- 【名稱】：廣東薔薇  
【科名】：薔薇科 Rosaceae  
【學名】：*Rosa kwangtungensis* T. T. Yu & Tsai  
【引進地點】：卓蘭（野生）。  
【用途】：優美的蓬架觀花植物。  
【適性】：全島低海拔地區均可栽植。  
【繁殖】：扦插繁殖。



- 【名稱】：屏東鐵線蓮  
【科名】：毛茛科 Ranunculaceae  
【學名】：*Clematis akoensis* Hayata  
【引進地點】：滿洲。  
【用途】：為優美的觀花植物、盆植植物。  
【適性】：全島中低海拔地區均可栽植。  
【繁殖】：扦插繁殖。



- 【名稱】：南灣草海桐  
【科名】：草海桐科 Goodeniaceae  
【學名】：*Scaevola sericea* 'Nan-Wan'  
【引進地點】：恆春南灣。  
【用途】：優美的添景樹、庭園綠美化植物、盆植植物。  
【適性】：全島低海拔地區均可栽植。  
【繁殖】：扦插繁殖。



- 【名稱】：花葉蘭嶼海桐  
【科名】：海桐科 Pittosporaceae  
【學名】：*Pittosporum moluccanum* 'Variegated Leaves'  
【引進地點】：頭社友人苗圃，扦插繁殖。  
【用途】：優美的庭園綠美化植物、盆植植物  
【適性】：全島低海拔地區均可栽植。  
【繁殖】：扦插繁殖。





# 福山植物園自然教育推展的 歷程及願景

The Course and Vision of Nature Education in Fushan  
Botanical Garden

王相華<sup>1</sup>、黎明儀<sup>2</sup>

1 林業試驗所森林保護組

2 林業試驗所福山研究中心

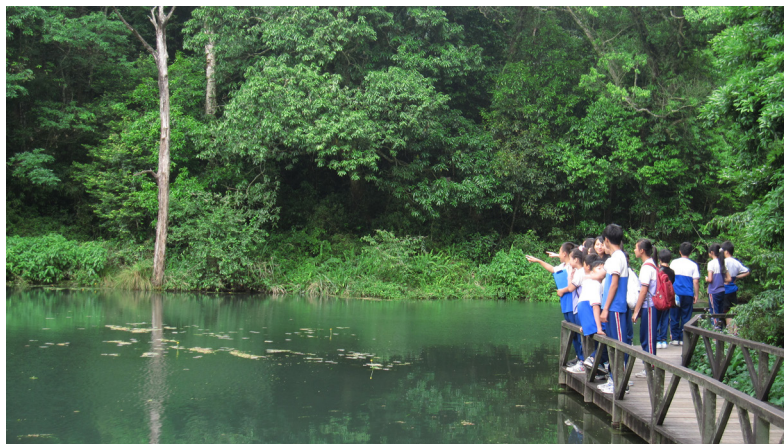
## 美麗的錯誤

西元 1977 年，當時任職於農業復興發展委員會的林業界前輩葛錦昭先生於林業評議會時提議：「增設林業試驗所北部試驗地及植物標本園」。在本所及關注林業試驗研究發展的臺灣林業先進多年奔走、努力下，獲得當時的省主席邱創煥先生支持，分別於 1982 及 1985 年由林務局轄管地國有林班地合計撥用 1000 餘公頃土地，籌設臺灣北部林業試驗場所。「林業試驗所福山分所」於 1990 正式掛牌成立，當初福山分所成立之目的原本只是增設北部試驗地，並於試驗林地勢平坦區域闢建新的植物標本園，供作森林植物研究的材料，以緩解臺北植物園空間不足的窘況，並沒有打算開放遊客參觀。

福山試驗林融合了森林、溪流、水生池等優美景觀，並有豐富的野生動物資源，因此民間要求開放的壓力不曾停歇。包括植物標本園及水生池週邊 20 餘公頃區域首次以「福山植物園」的名義正式對外開放肇始於 1991 年元旦連續假期，但僅開放 3 天就立即關園。當時任職福山分所首任分所長的夏禹九博士於事後回憶此一情境時有如下的敘述：「開放 3 天，福山的聯外道路天天塞車，植物園區到處都是垃圾，簡直是一場災難」。

本所在經歷「開園 3 日就關園」的風暴後，所內針對福山植物園

是否應該對遊客開放有諸多討論，但以反對的聲音居多，論述的主軸為：「試驗機構宜專注於研究，不宜分心從事森林遊樂的經營與管理」，但囿於民眾期盼、省議會壓力，福山植物園歷經 2 年多的準備，於 1993 年 12 月重新對外開放，但有鑑於前次開園的慘狀，基於減少管理困難、避免環境破壞、設施減量等考量，採取了下列幾項管理措施：(1) 事先預約，(2) 總量管制，(3) 開園時間 (9-16 時) 限制，(4) 所有遊客都必須先行於解說站聽過管理規定及植物園展示分區解說後方可進入植物園區，(5) 園區不供應餐點、飲料及不設置垃圾桶。上述管制措施主要的實質目的是「避免讓福山植物園淪為遊樂區」，以免違背了試驗林設置的宗旨、干擾試驗研究工作的執行，當時並沒有特別強調承載量 (carrying capacity) 及生態保育觀念，但由福山植物園自在徜徉的野生動物，以及環境品質維護良好的現況回顧，上述累積至今長達 20 多年的管理措施，在實質上的確達到了遊憩品質維護及環境友善的效果，為福山植物園的自然教育推動奠下深厚的基礎。



圖一、寧靜優美的福山植物園是推動自然教育的優質場域。(福山研究中心提供)

## 回首來時路

福山植物園從長期生態研究站設置、正式對外開放 (第二次開園) 至今，與自然教育推展有關的重大事件紀錄如下：

1992年：國科會生物處於一九九二年踴躍推動「長期生態研究」之群體研究，並核定福山研究中心轄區為國內第一處長期生態研究站。

1993年：植物展示區規劃、設置完成，解說員招募、培訓完成，採總量管制及事先預約的管理方式正式對外開放。

1994年：林業教育推廣中心落成，除介紹林業試驗所及福山分所外，也推廣臺灣林業的試驗、研究成果。此外，也著手開始調查、分享福山豐富的生物多樣性。

1996-2000年：進行各主題展示區之整建，包括杜鵑區、林下植物區、竹區（1997）、裸子區（1998）、蕨類區（1999）、分類主題展示區（2000）。

2000年：「福山植物園簡介」影片出版，主軸為介紹本所所屬的植物園、福山植物園設立的目的及植物展示區介紹。

2006年：林業教育推廣中心改名為自然中心，內部空間及視聽、展示內容也同步更新。福山簡介影片第二版「雨霧森林」及多媒體影片「聲音劇場」也同步出版。

2007年：植物園入口解說站完工落成，也開始導入「自然探索」環境教育課程。

2011年：植物園展示分區重新規劃，並同步更新福山植物園官網內容、植物園區的自導式解說牌、多媒體影片「聆聽福山」。

2012年：更新福山植物園簡介影片，完成「幸福山林」之拍攝及出版，內容包括「我們的福山植物園」及「福山森林的研究與保育」兩部分，自然中心的更新也同步完成。

2013年：與「宜蘭縣環境教育輔導團」合作，研發自然教育活動教案及自導式親子學習單。

2014 年：「自然教育研習中心」落成啟用，提供自然教育從業人員及在校學生完整、獨立的研習、住宿空間。



圖二、林業教育推廣中心於 1994 年落成，開啟了福山植物園自然教育推廣的新頁。(福山研究中心提供)

由上述大事記的內容歸納，福山自然教育之發展歷程大致可區分為下列幾個時期：(1) 1993 年至 2005 年：以臺灣林業、福山研究中心簡介，以及植物知識之傳遞為主軸，福山自然環境生態之介紹為輔；(2) 2006 年至 2010 年：將林業教育推廣中心改名為自然中心，並將教育推廣的主軸由臺灣林業及本所的介紹逐步轉換成福山自然環境生態及生物多樣性的展示與介紹；(3) 2011 年至今：更新植物展示分區架構、自導式解說牌及福山簡介影片，將解說範疇擴及森林動態、溪流生態、植物與人等面向，並將野生動、植物定位為福山的主人，為推動環境倫理教育累積能量。



圖三、福山現階段的自然教育特別強調：「野生動植物是福山的主人」，「人類是福山的客人」。(福山研究中心提供)

簡而言之，福山植物園自然教育的推展歷經了幾個階段，初期以入園守則及林業試驗所、福山研究中心及植物分區之介紹為主軸；中期除了保留入園守則及展示分區的介紹外，也強化了福山長期生態研究及生物多樣性的展示及解說；近期則著重於將生硬的入園守則轉化為感性的環境倫理，並更新、強化福山植物園自導式解說系統，企圖將福山植物園發展為國內「環境倫理體驗」之示範場所。

## 放眼未來

### 一、倡議環境倫理

福山志工散文作家”凌拂”曾為福山撰寫如下的字句：

山幽 是因有鳥鳴

風清 是因有林野

萬物之所以並生 是因為大地兼容並蓄

福山園區坡平 宜於沉思

以安寧的心行走

探問你的眼、耳、鼻、膚

你將發現自然以無言為有言的教化

相對於其他森林開放場域，福山最讓人稱道的有幾點：(1) 寧靜、宜人的環境，(2) 色調、材質與自然融合的公共設施（解說站、步道、涼亭等），(3) 經常出沒的野生動物。但受限於入園時間(9-16時)的限制，以及每天數百名遊客於寧靜空間所散發的聲響，除了水生池的水鳥及不懼生人的臺灣獼猴外，一般遊客對山羌、藍腹鵲、棕囊貓等福山常見的野生動物常常是驚鴻一瞥，無法看到野生動物於晨昏輕盈倘佯的景象，深刻體會人與野生動物和諧共處的”美麗與感動”。

依福山的現狀，非常適合發展為倡議環境倫理的自然體驗場域。體驗課程可鎖定具教育發散潛力的師資群為對象（例如全國各縣市的“環境教育輔導團”老師及 NGO 環境教育工作推動成員），開設兩天一夜或三天兩夜的體驗、分享課程，讓學員經由眼、耳、鼻、膚體驗人與自然在福山相互融合的感受。課程的設計建議以清晨、傍晚（日行性野生動物活動高峰時段）、夜間（夜行動物活動高峰時段）的自然觀察、體驗為主軸，搭配體驗心得分享、討論等互動課程；除了少量有關環境倫理的概念性說明外，建議避免安排過多的理論課程。換言之，若能於水生池畔靜坐 20 分鐘，勝於 2 小時的自然觀察室內課程；靜觀山羌悠閒進食、反芻 20 分鐘，勝於 2 小時孜孜不倦的說明為何要保育野生動物。福山植物園「自然教育研習中心」在 2014 年落成，為開設“自然體驗營”提供了完善的室內教學及住宿基礎設施空間。結合優質的自然體驗戶外場域及完備的室內空間，福山絕對是辦理自然體驗營、倡議環境倫理的絕佳場域。



圖四、福山遊客巧遇藍腹鵞。來福山的遊客多數瞭解應該與野生動物保持適當的距離。(福山研究中心提供)

## 二、連結生態研究與自然教育

福山研究中心是國內少有同時提供研究、保育、教育及生態旅遊服務的場域。從 1992 年在福山設立長期生態研究站至今，以福山試驗林為基地發表之研究報告、論文 194 篇，中英文期刊 203 篇，內容

涵蓋森林動態、動物生態、植物生態、水文循環、養份循環等等，然而上述研究成果鮮少轉化為自然教育素材，用以服務來福山植物園參訪之遊客及教學團體，殊為可惜。將福山在地的研究工作成果轉化為自然教育的素材，跨越生態研究與自然教育間的鴻溝，將會是福山植物園自然教育的另一特色，除了可增加學術研究成果之社會教育價值、提供參訪民眾更具深度的在地自然知識，也可為國內連結生態研究與自然教育提供創新之範例。建議具體的步驟、作法如下：

1. 蒐集福山當地相關學術研究成果。
2. 將福山相關研究成果資料建置成資料庫。
3. 由研究成果資料庫中篩選出適合轉換為自然教育之素材。
4. 邀請研究之人員與福山負責自然教育之員工及志工分享研究成果，並溝通如何適切的將研究結果轉化為自然教育的素材。
5. 尋求政府及民間自然教育機構之支援，與研究中心同仁、志工共同合作，逐步將福山之生態研究成果轉化為自然教育之素材。
6. 透過網站、解說人員、解說牌示、相關出版品、自然體驗活動，將成果提供予社會大眾分享。



# 從護膜苗圃的催生～ 看嘉義植物園之百年風情

From the Birth of the Nursery to the Centennial Style of  
the Chiayi Botanical Garden

鄧書麟、傅昭憲

林業試驗所中埔研究中心

1895年～

清政府因戰敗而將臺灣、澎湖割讓給日本。當臺灣成為日本殖民地後，日人即銳意經營，並大量派遣各領域學者來臺，投入各項資源調查，其中當代知名林學家如本多靜六與河合銈太郎也參與了這項計畫，而今在阿里山森林遊樂區內尚留有琴山河合博士旌功碑可供憑弔。此次先驅調查計畫，究其動機除為能盡速掌握臺灣現況外，也與日本原屬溫帶國家，向來渴望熱帶森林資源的開發與利用有關，而日方在據有氣候環境頗適合的臺灣後，不啻為日本熱帶林業之發軔邁出首步，進而促使更積極的投入熱帶經濟樹種的引種與栽植試驗。

最早進行全島植物調查工作，是由東京帝國大學校方所派遣的學者所執行。計畫初由松村任三負責，後由早田文藏繼之，調查成果匯集於1906年由松村與早田兩人所合著的 *Enumeratio Plantarum Formosandarum* (臺灣植物誌) 中，可惜當時所採之標本(含模式標本)大多均被送回日本鑑定與典藏；至於在熱帶樹種的引種上，臺灣總督府殖產部於1895年即議立苗圃，1896旋於臺北南門町設置苗圃，復又在墾丁創立恆春熱帶植物殖育場(1902年)，及嘉義關設護膜苗圃(1908年)等試驗地，進行臺灣珍貴、有用、熱帶及特用植物之試驗育苗工作；而嘉義護膜苗圃幾經更迭、變動，即今林業試驗所中埔研究中心之前身。

## 川上瀧彌來臺與有用植物調查

川上瀧彌 (Takiya Kawakami) 係經由總督府殖產局長新渡戶稻造的引介下來臺，川上於 1900 年畢業於札幌農學校，業成後仍師事宮部金吾教授專攻植物病理學，尤其在經濟作物病害上頗負盛名。1903 年 10 月川上抵達臺灣，初任總督府農事試驗相關事務囑託、殖產局勤務及臺中農事試驗場長等多項職務；惟臺中農事試驗場於同年 11 月即廢場，因此再回任總督府農事試驗勤務，並於 1904 年 1 月升任總督府技師並擔任殖產局農商課勤務與國語學校教務囑託等職務。

川上投入臺灣植物調查與林學研究的開端，實緣於有用植物調查的推動。此計畫是由川上所倡議，鑒於當時有關臺灣植物資源調查，雖有英人 Henry (1896) 發表的 A list of plants from Formosa，但其範圍僅限於海拔 1,000 公尺以下的平地資料，至於在領臺後縱有東京帝大所進行的調查工作，惜限於時間過短，加上高山地帶受著地危險因素影響，多有不足。無奈此構想雖佳，惟在當時一切均以經濟收益為主要考量的政策下，純學術研究是不易取得經費上之奧援，因此最後方改以有用植物調查的名義來執行。整個計畫編列在殖產局農務課下，並由川上擔任主任，採集者除其本人外，尚有中原源治、森丑之助、島田彌市、佐佐木舜一、早田文藏、伊藤篤太郎、草野俊助、小西成章…等人，標本則委由東京帝國大學的早田文藏來鑑定。

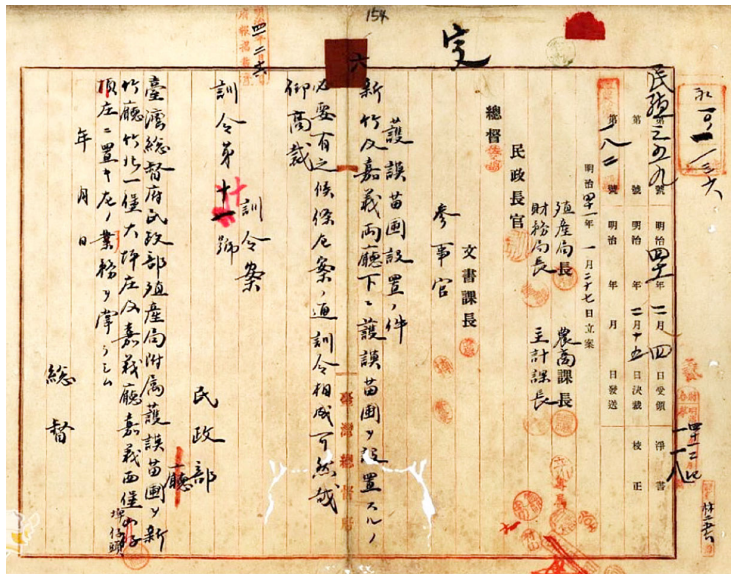
計畫初期雖受到較大限制，但於 1905 年 10 月 21 日起卻起了重大轉機，當日北埔支廳長渡邊龜作正由新竹廳五指山隘勇線帶隊前往蕃地調查，當數十名隘勇在雜木林中砍草調查時，不意發現到現場有種蔓藤植物的傷口不但會流出白色汁液，且於凝固後竟具有伸縮彈性強的特性。此訊息立刻被呈報到總督府，很快的川上即銜命前往勘查。這個行程讓川上發現了這種可作為橡膠原料的新種蔓藤植物，樣本旋被送往東京帝國大學交由早田文藏處理，不久即經確認發表 (1906) 為夾竹桃科新種植物 *Ecdysanthera utilis* Hayata & Kawakami (乳藤)。在當時全世界都瀰漫在橡膠產業開發的熱潮裏，臺灣能夠發現這種具高經濟價值潛力的野生護膜樹是極受日方矚目，也是令團隊振奮的消



息。乳藤的發現不但為有用植物調查計畫的延續提供了重要支撐，也讓整個調查期程與經費獲得更穩定支持，總督府自此也更迫不及待的極力促成橡膠樹造林及採膠計畫。同時間，川上(1906)也撰文出版了臺灣野生護膜樹，內文針對乳藤詳加介紹與推廣。惟考量野生乳藤並不易取得，為能有效栽培與研究，川上遂於1907年1月選擇乳藤最初發現地北埔來設置苗圃，除著手育苗外並進行少量試植(大坪試驗地)，這個進展也讓有用植物調查正式邁入試驗與量化階段，而在這段期間他也持續撰述了野生護膜樹之發現(1907)及臺灣有用植物1-3(1907-1908)等相關著作以為推廣。

### 北埔事件與嘉義護膜苗圃的開設

1907年乳藤的研究正在北埔如火如荼展開之際，卻因同年11月爆發的北埔抗日事件而受到嚴重停滯，其中乳藤通報者的北埔支廳長渡邊龜作也在這次事件中喪命，整個北埔在軍事鎮壓的凝重氣氛下，新設苗圃的後續安全性也受到質疑。雖在1908年總督府發佈的訓令中(圖一)，仍分別議定在北埔與嘉義(西堡埤仔頭庄)設立護膜苗圃，



圖一、1908年2月臺灣總督府訓令第十號護膜苗圃設置文件(取自臺灣文獻館臺灣總督府檔案資料庫)

並規劃以北埔進行原生種栽培試驗，而嘉義則進行其他外來種之引種試驗；但就後續發展來看卻非如此。1908年7月川上瀧彌被派任為殖產局嘉義護膜苗圃主任，此外原在北埔苗圃進行育苗的雇員飯田普也在同年轉調至嘉義苗圃任職，顯見護膜樹的研究重心早已由新竹北埔移轉到嘉義，至於北埔苗圃的發展也確因北埔事件的影響而告終。乳藤的研究於1908年4月部分移植到嘉義苗圃進行栽植試驗，定植3年後，長度最短者僅有1.70公尺，最長者亦不過3.36公尺，加上乳汁含護膜成份不高而作罷。至於當年所植乳藤目前於埤子頭植物園區（原護膜苗圃）內則早已不復見。

### 從護膜苗圃發展起的中埔研究中心

嘉義最終被選定為橡膠樹種源試驗基地的原因，除顧及現場人員與珍貴苗木的安全性外，考量熱帶經濟樹種於引種後的適生環境也是主因。嘉義護膜苗圃設置後，最重要的任務就是進行各類橡膠樹的引種栽培，而當時被各國公認為橡膠產量最高的巴西橡膠樹遂為首選，加上其它歐洲各國在東南亞殖民地內所栽植的巴西橡膠樹獲益也是極顯著，這種氛圍也讓總督府愈加重視嘉義護膜苗圃的栽植成果。因此，嘉義苗圃在草創後旋於1908年2月即行試播巴西橡膠樹種子3,400餘粒，同年又續購約1,100餘粒種子進行播種，苗木育成後翌年（1909）又新覓地於嘉義山仔頂進行栽植試驗（圖二），造林從1909年起至1912年連年實施，但山仔頂腹地過小已不敷使用，於是1911年再於嘉義中埔庄澧水溪開拓官有林野約3,000甲，增闢試驗地預備栽植用。

1911年總督府為統合在臺各處林業試驗單位，遂以臺北苗圃為首改制為臺灣總督府民政部殖產局附屬林業試驗場，同時接管恆春熱帶植物殖育場，稱恆春支場；另將嘉義之埤子頭、山仔頂及澧水等處試驗地，合併成立嘉義支場。而在這段林野開拓期（1908-1913），川上瀧彌即擔任嘉義護膜苗圃及改制後嘉義支場主任之職，不但完成了披荊斬棘的闢建任務，也落實了有用植物的調查、引種與育苗推廣等工作。在這5年裏他整理發表了臺灣的植物（1909）、臺灣植物目錄（1910）、帝國領有前於臺灣植物的調查（1911）及護膜樹栽培法（1911）等專著。

1911年他奉派前往南洋諸島與東印度進行視察，同時蒐集當地植物相，返臺後除將其所見陸續發表外，並出版爪哇視察復命書，這本書記述了爪哇無憂境植物園的歷史、植物園觀覽、植物調查及森林植物調查方法等主題，內容對植物園的經營規劃深具參考價值，此行另一收穫是引進了以豆科及棕櫚科植物為主的152種植物，這些種苗後皆由臺北苗圃與嘉義支場進行試植。

1913年5月底川上奉命兼嘉義支場主任職，並回任林業試驗場技師，1915年8月20日，時任殖產局博物館館長的川上，竟於博物館新建館舍落成開館當日午後，因積勞成疾而送醫，在藥石罔效下，於次日即溘然驟逝。川上瀧彌一生志業如眾人所知在於博物館的創設，然其對臺灣森林資源調查與有用植物引種栽培上之卓越貢獻，實不容抹滅。而對本中心而言，可謂：若沒有川上瀧彌就沒有今日的中埔研究中心與嘉義植物園。



圖二、嘉義樹木園內巴西橡膠樹栽植區（鄧書麟攝）

## 老樹依舊在，幾度夕陽紅

日治時期本中心之研究與發展係以橡膠樹與各類熱帶經濟樹種之引種試驗為主軸。川上瀧彌所建立的橡膠樹栽植試區，續由小野三郎持續經營 (1913- 1921)，種類更增添了乳藤、美洲橡膠樹、印度橡膠樹及薩拉橡膠樹等；但其中主要成果依舊是聚焦在巴西橡膠樹的研究上。1920 年底因各國橡膠生產過剩，價格崩落，研究重心遂移轉至其他熱帶經濟樹種的引種上，樹種包含了大風子、桃花心木、肯氏南洋杉、柚木、金雞納、鐵刀木、槭葉翅子木、羅望子、油椰子及古柯…等達百餘種，目的除評估這些熱帶植物在臺灣的適應性與經濟價值外，並冀能於日後提供選種推廣之用。

光復後設於嘉義市區的試驗地鮮少擾動，百年來靜靜成長，這些老樹不但維繫著社會成長的情感，更牽動著嘉義市民濃厚的成長記憶，如嘉義八景中的橡苑聽鶯，橡苑指的就是護膜苗圃 (埤子頭)，而林場風清也就是今日的嘉義樹木園 (山仔頂)。林業試驗所為活化及妥善經營管理這些老樹與歷史文化資材，透過國家植物園整建計畫，積極推動嘉義植物園的整體規劃，園區整合了嘉義樹木園與埤子頭植物園。埤子頭植物園即本中心的發源地嘉義護膜苗圃，此區規劃成以蒐集綠籬及平地綠美化樹種為標的之都市林教育園區；而嘉義樹木園除保留原來的歷史風貌外，以發展成都市森林式之樹木園區為目標。嗣後又將持續規劃推動國家植物園方舟計畫，冀望能建立起臺灣小型都市森林示範區，同時落實綜合綠生活、綠建築與綠社區的實踐體驗及教育展示園區之理念。

## 後記

秋風瑟瑟，落葉紛紛，林場深處別有一番幽靜，遙想 1908 那一年川上瀧彌親手扶持了殖產局嘉義護膜苗圃與附屬博物館兩個新單位的成立，也同時擔負起兩個單位的主任與館長之職，一個世紀過去了，臺灣博物館仿西洋古典式的建築依然佇立在臺北街頭；而本中心也從嘉義護膜苗圃興起，歷經百年改組遞嬗而成，早年設於山仔頂的合併



辦公處，迄今也不改其古樸的木造建築（圖三），長年伴隨著這片先輩們手植的熱帶林園一直成長，時光荏苒難再覓，所欲言者今又止，哲人日已遠，典範在夙昔！



圖三、早年設於嘉義樹木園的合併辦公處，迄今仍不改其古樸的木造廳舍（鄧書麟 攝）



# 恆春熱帶植物園之挑戰與突圍

## Challenges and Breakthrough of Hengchun Tropical Botanical Garden

葉定宏<sup>1</sup>、林照松<sup>1</sup>、洪聖峰<sup>1</sup>、伍淑惠<sup>2</sup>

1 林業試驗所恆春研究中心

2 林業試驗所植物園組

恆春熱帶植物園肇始於日治時期恆春熱帶植物殖育場成立之第三號母樹園（龜仔角事業地），從 1907 年至今已逾百年，其擔負之角色功能隨時代變遷而轉型，由經濟性熱帶作物引種試驗栽植，轉變成今日恆春熱帶植物園（林業試驗所）及墾丁森林遊樂區（林務局）共同轄管之複合體，肩負著學術研究、種源保存、環境教育、休閒遊憩等多面向功能之發展。

地理環境上，座落於臺灣最南端恆春半島、海拔 200-300 公尺的珊瑚礁台地上，崎嶇的溶蝕地形及強烈落山風形塑的熱帶季風林構成園區內具獨特性的基底自然特色，從日治時期一代又一代接續栽種、維護至今的老樹則反映了園區人文歷史的累積沉澱。

然而，這座保存植物的方舟本身也面臨艱鉅且嚴峻的挑戰，從 2003 年杜鵑颱風造成植物園樹木嚴重折損以降，到 2016 年莫蘭蒂颱風造成前所未見的強風破壞，十餘年間園區的老樹逐漸凋零；雪上加霜的是近 2、3 年在恆春半島快速擴張的梅花鹿族群，其啃食及磨角等活動（圖一），造成不論是天然更新或人為栽種的幼齡樹木均難以成活，即使幸運的長到夠高了，啃食壓力解除，樹木幼年時遭到梅花鹿磨角剝皮所埋下的腐朽因子，仍然可能嚴重的削弱未來樹木成長後抵抗強風的能力。面對梅花鹿族群擴張及似乎越來越強的熱帶氣旋帶來的雙重挑戰，恆春熱帶植物園必須儘快調整到可行的經營方向上。

首先，面對梅花鹿造成的影響：我們為了保護植栽，圈地阻絕梅



圖一、梅花鹿在植物園區內的啃食行為。

花鹿進入是最直覺產生的反應，但仔細思考後，梅花鹿重回自然也是人類片面決定造成的結果，我們能否避開魯莽粗暴的作法，學會尊重已經既存的生命，不要將幼稚粗淺的想法強加於運作中的生態系？讓野生動物在園區內自由活動，成為植物、動物與民眾三方共容的植物園，彰顯植物園的多元價值，似乎更貼近現今社會的價值觀。然而，目前仍然缺乏外部的、有效的族群控制機制，以現今梅花鹿的族群數量及擴張速度來看，植物園展示區及高位珊瑚礁生態保留區天然林內的地被草本與灌木，生存空間已經所剩無幾，若沒有人為干預手段，幾乎可以預見一些梅花鹿偏好的植物種類即將消失。植物園被比喻為植物的方舟，若方舟本身也自身難保，那我們可以出動怎樣的救生艇呢？

參考歐美、日本等已經被鹿科動物族群大量擴張、困擾 20 餘年地區的經驗，這些地區雖然都已經採取開放狩獵的手段控制整體的族群量，但是對於特定的植栽仍然需要保護，實體的圍籬還是最有效率的

方式，而且圍籬要夠高、夠寬，圈圍範圍不能太大，才能有效管理達成阻隔保護效果。植物園負有蒐集、保存及展示植栽的功能，其經營型態最禁不起梅花鹿的啃食，除非植物園只蒐集栽種有毒、有刺植物，因此，適度地設置圍籬在植物園經營上仍是不得不採用的措施。而休閒遊憩又為本園區另一重要功能，圍籬設施是否與遊客的視覺美感衝突，如何兼顧景觀美學（展示）及植物保存成效、又能提供梅花鹿活動空間成為植物園區能否繼續經營面臨的第一道關卡。

強烈颱風破壞則是經營的另一道挑戰，園區樹木持續損失，梅花鹿活動又讓幼樹補充困難，園區內的大樹會越來越少，樹林面積減少，草地範圍增加。要如何因應？努力維持現狀或是順應自然變遷調整景觀經營的方向都是選項之一，最終方案很可能是我們力量有限（人力、金錢、社會認同支持），只能擇要保存、其餘任其自然變遷。

植物園區內圈圍出保護植栽的區域，在圍籬範圍內確定無後顧之憂後，在圍籬範圍外梅花鹿活動頻繁的區域，則可以嘗試性的和梅花鹿互動，引介梅花鹿成為形塑園區景觀的力量，利用梅花鹿啃食的行為形成綠籬雕塑，當然這需要整體梅花鹿族群數量控制在一定範圍內才有辦法達成（圖二）。

如果族群數量無法有效控制，在樹木減少到成為「恆春草本植物園」或「墾丁草原遊樂區」之前，也許我們還可以做一些掙扎：對大樹及小樹施以菁英式——量少質精的照顧，確保其健康的成長及健康的存活。對成樹做及時而正確的修剪，確保樹體結構隨時維持良好的抗（耐）風能力，風災後第一時間對挺過風災但枝條撕裂傷的樹木進行傷口修整，及後續的復原修剪。對新植的小樹，培養具有向四周幅射伸展根系及優良樹體結構的樹苗，配合耐久的保護設施（維持到樹木長到樹徑 20cm 以上）及定期的結構性修剪（成形修剪）。這時候我們對於植物園景觀的想像恐怕要借鏡植物園大門外停車場的現況（圖三），發展大型的風剪樹景觀成為植物園的特色了。



圖二、栽植 2 年的金露花綠籬，從外緣逐漸向內高起的弧線是梅花鹿啃食造成的，最中央部分因為梅花鹿目前無力顧及，人為介入用剪定鋏修剪了 2 次。



圖三、這幾株散落在廣大停車場像大型盆景的樹木，是落山風長年雕塑的結果，兩側為茄苳，中間為大葉山欖，都挺過了莫蘭蒂颱風的摧殘，若未來梅花鹿族群過多的情形無法控制，把照片中的柏油路想像成草地，則是園區景觀最有可能的走向。

# 臺北植物園的解說教育與志工參與

## Education and Volunteer Participation of Taipei Botanical Garden

吳維修、范素璋

林業試驗所植物園組

### 植物園為何要解說？

位於都會區的植物園在公眾教育和提高自然環境意識扮演著關鍵的角色。由於都市人口逐漸脫離自然環境，可能降低他們對於日常生活如何與自然產生關連的意識，甚至無意識於自己的日常生活對於環境產生的影響。植物園可能是城市居民常去參觀的自然或半自然的環境，因此肩負提高公眾對環境與發展的敏感度，培養個人對於環境的責任及義務。全球的植物園每年要接待超過 1.5 億的遊客，環境教育已成為植物園最為關注的主題，除了傳達植物學知識外，許多植物園還幫助遊客及鄰近社區，瞭解人類生存與環境永續發展的關係，宣傳環境的可持續性。

臺北植物園承襲他百年來的使命與容貌，綠意盎然地保存並展示所蒐集的千餘種植物，坐落都會區內，也成為市民教育、遊憩的空間。根據調查 1994 年遊客在臺北植物園從事戶外教學的佔 6%，2000 年相同的調查發現從事戶外教學的遊客接近 29%，可見臺北植物園在教育上所扮演的重要腳色，也說明解說活動的實際成效。

臺北植物園內栽培之植物達 1000 多種，為了更方便民眾親近與認識植物，植物園除了設置解說牌供民眾自行閱讀外，也致力解說人員培訓，擴充解說的內容，以吸引更多民眾走進植物園認識植物，藉由親近植物進而愛護植物、保育自然環境，參與解說活動的志工老師更提到，「植物園裡一花一草，一鳥一獸無不吸引參觀者的目光，在上

千種植物的植物園中，若沒有系統的引導說明，是很難真正發揮他的教育功能。」

## 解說活動的緣起與志工招募

雖然說臺北植物園的植栽蒐集、植物解說牌及分區規劃均由管理單位 - 林業試驗所的研究人員進行，但面對民眾實際執行解說教育的主要人員幾乎是志工。1990 年之前，植物園的解說教育是在每年植樹節期間，舉辦 2 至 3 次的親子活動，由林業試驗所人員自行擔任解說，由於人力吃緊常需要從外組徵調人員協助，於是有了招募志工的想。1992 年春，招募了第一批志工，以國小教師佔大多數，這些老師原本就具備豐富之教學經驗，加上對植物和自然教育的興趣及熱誠，經過訓練後，便很快地投入親子活動解說的行列。或許是因為如此，志工團隊向來以中小學退休教師為主力。至 1996 年「臺北植物園生態保育志工服務團」正式成立，投入植物園解說教育的人力資源逐年增加，目前名列在冊的志工有 199 位，每年約投入 2,000 人次進行解說教育服務，每年進行導覽服務逾 400 場，服務人次超過 14,000 人，志工團扮演臺北植物園解說教育非常重要的角色。

## 臺北植物園的解說活動

從 1990 年開始植物園所舉辦的解說教育活動歷經幾番變動，演變至今大致有下列幾項服務：

### 一、假日主題導覽解說

自 1997 年 3 月起，植物園開辦星期日例行性解說活動，有興趣的民眾在週日上午或下午在指定的時間地點參加，就能免費參加志工帶領的植物園知性之旅。原先假日解說方式是循路線導覽，根據解說志工的專長和喜愛任意挑選物種進行說明。2000 年時，植物園拆除藩籬，修築悠閒舒適的木棧道，並將植物園重新分區規劃，除了某些部分依植物分類系統規劃外，其他部分陸續依植物習性、實用性或趣味性另行規劃，例如多肉植物區、水生植物區、民族植物區、民生植物

區及十二生肖植物區等與人們的生活能相互連結的主題來展示植物。

配合園區的規畫且使活動更為多元化及趣味化，因此，開始主題式的導覽規劃，由研究人員進行主題規劃與訓練，並號召解說志工負責提供規畫主題學習活動單，藉以了解來園參觀者對於活動的回應與觀感，並可作為解說員成長與改進的依據。漸漸的主題活動從一個月一個月的累積規劃，轉變現今一年度的整合規劃，讓每個月的活動間更有串聯。



民眾參加 2016 年臺北植物園假日主題導覽盛況

## 二、週六園區定時導覽及非假日團體預約導覽解說

週六的定時導覽則仍然沿襲過往循路線導覽走馬看花的導覽方式，以提供來訪植物園的遊客可以快速地認識植物園，而非假日預約解說服務則以學校單位申請戶外教學為主，辦理方式為半個月以前上網登記申請，註明帶隊老師、參加人數、時間、參觀重點等資料，園方會安排解說志工擔任導覽解說服務。



學生團體為非假日團體預約導覽的大宗

### 三、自導式導覽

除了人員的導覽外，每個植物園最大的特色是都提供的物種鑑定標示及分區介紹，臺北植物園也不例外，來訪的遊客可以利用解說告示牌自行參觀認識植物園。

### 調查及分享的結合：今日我最美

由於臺北植物園自日治時代起收集國內外許多植物，小小的園區是以高物種多樣性著稱，缺乏大面積花海的精緻布置，時常聽到遊客抱怨植物園沒有花一點都不漂亮，於是 2012 年時管理植物園的董景生園長參考國外植物園的作法，提出「今日我最美」的導覽想法。就是根據當時植物生長物候情況，配合園區的地圖，提供植物園正在開花結果物種的介紹與分布資訊。

初期與志工溝通時，培訓志工人花了很多心力，有些志工並不很會辨識植物，要在園區中鑑定開花的物種感到困頓，所幸在觀察及攝影工作上，對於熱愛自然志工都還能上手，但得寫出正確的解說資訊，

對於志工造成不少壓力，於是在志工之間形成的查資料與相互討論的風氣，另外，對於不常操作電腦的志工，打字和使用繪圖軟體都是考驗。後來漸漸形成團隊，大家彼此相互配合才將這項工作延續下來。

目前負責今日我最美有 12 位志工分成 4 個小組輪班，每隔兩週定時巡走植物園，查訪正在開花或結果的植物，挑選好要介紹給大家的植物種類之後，就用數位相機拍下它們美麗的照片。數位照片透過網路上免費的圖片編輯器進行編修，再印成實體相片，並在相紙空白處寫上植物中名、學名、拍攝日期等資訊，以及 1-2 句簡單的介紹文字，最後再將相片張貼於導覽地圖上，標上彩色圓點，並在實際植栽前插上「今日我最美」的牌子，方便大家可以到現場確認導覽圖上介紹的



圖三、今日我最美的製作流程



臺北植物園導覽地圖結合「今日我最美」告示



今日我最美現場插牌

植物，就是眼前看到的植物。

為了完成製作開花情報這項任務，每一小組都是用團體分工合作的方式來進行，發揮每個人的才華。有人負責攝影，有人負責相片的後製列印，有人手寫字體工整清晰又美麗，當然就要負責書寫相片上的資訊，然而我們也不要忽視那 1-2 句介紹的文字，那可是需對要植物有一定程度的觀察與瞭解，才能用簡短的文字表達出植物的美好。這些文字心血也和圖片同步刊登在植物園網站開花情報提供查詢觀賞！



志工製作「今日我最美」照片

### 最美的身影是誰？

整理 2012 年 6 月 18 日 -2016 年 9 月 20 日今日我最美的植物報導情形，528 篇報導中包含 365 種植物，重複出現的植物種類僅 117 種，其中報導過 3 次以上的僅有 35 種，足以見得志工們竭盡所能在植物園裡發掘新的報導材料。

在執行今日我最美的 5 年之間每年進行 73-130 則報導，報導植物種數為每年 71 到 128 種，顯示同一年內報導物種鮮少重複，各年之間報導的共同種比例在 14% 以下。統計月分間的共同種比例更在 10% 以下，隨月份差距物種差異性更大。

其中最常被報導的為凌霄花、印度火筒樹、玉山紫金牛、山芙蓉、紅花緬梔、山黃梔、烏來杜鵑、臺灣藜、樹棉，5年間報導過四次，其中凌霄花、印度火筒樹、山芙蓉、紅花緬梔、山黃梔、及杜鵑花花色鮮艷且花期長，而玉山紫金牛、臺灣藜及樹棉則是因為果實顏色及形狀特殊引人注目而成為上榜嬌客。

去除99筆有關植物營養體及果實報導的紀錄，429筆開花報導中，共包含302種，其中報導2次以上共96種，有25種總是在同一月份報導，只有八種植物呈現出間隔3個月以上的不規律報導，顯示大多數的植物有固定的開花時間。例如烏來杜鵑於春季開花；倒地蜈蚣、楊桃於夏季開花，而恆春山茶、樹豆於冬季開花。

## 結語

每一項成功導覽活動都是規劃者與執行者的通力合作，我們非常感謝志工對於園方所規劃的活動如此有承諾、認真的克盡職責，行之有年的週日主題導覽活動已經成為植物園解說活動的特色，並且產生了一群固定參加的粉絲。而2012年開始的今日我最美，也讓平日來訪的遊客在形形色色的植物中，有一個記憶的重點，引導訪客細細欣賞一花一天地的美麗。部落客奇緣曾到訪臺北植物園，看到了「今日我最美」的開花情報，給了這樣的評語：「實拍的影像、拍攝的日期、簡述的介紹，以及相對應的顏色標示，找到最美的地方，真是件貼心的導覽指引。」這樣正面的回應給予志工很大的鼓舞。

今日我最美這項解說活動是一個融合園區監測調查工作及教育的嘗試，很適合訓練初期的解說志工，可以培養對植物的觀察以及園區的了解，並藉由認識植物和查詢資料增加對植物生態的知識，並以最簡潔快速的方式呈現成果與大眾分享。也因為植物多樣性高的臺北植物園缺少醒目的標的物，難以讓人有深刻的映象，因此，畫龍點睛似的指引，更向遊客彰顯了植物園的種原收集任務工作，根據植物園的特色所發展解說教育題材，能將植物園自身的角色與精神傳達給民眾，也才能真正帶給人們深刻的感受。



# 漫談植物園經營管理

## Discussion on Management of Botanical Garden

朱麗萍

林業試驗所植物園組

從 1896 年前日本人設立臺北苗圃起，臺北植物園至今已會有 120 週年了，植物園經營管理經過了日治時代的初創時期，國民政府的過渡時期到現代，臺灣已經逐漸形成了自己的經營系統。但是，現代植物園畢竟是起源於歐洲的，根據位於英國的 BGCI(國際植物園保育聯盟)(1989)對植物園提出定義，並認為符合以下十項或部份條件才可稱為植物園：

1. 具有相當程度之永久性。
2. 有科學基礎支持植物蒐集工作。
3. 蒐集植物且有適當文件紀錄，包含野生種。
4. 具有對蒐集植物的監控機制。
5. 植物皆有適當的標示。
6. 開放給大眾。
7. 與其他植物園或研究機構相互交換資訊。
8. 與其他植物園、樹木園或研究機構，交換種子或其他材料。
9. 利用蒐集植物進行科學或技術的研究工作。
10. 在附屬植物標本館中持續從事植物分類方面之相關研究。

## 目前臺灣植物園的人才培育現況

目前臺灣並未有完整的植物園經營管理人才培訓機構，包含從日治時代至今。臺灣大部分的植物園仍附屬於林業試驗所轄下，許多的植物園管理仍是由林業職系的人員出任，管理人才的訓練仍是從做中學、學中做。臺灣的大學還沒有相關的科系在訓練植物園管理人才，只有國立臺灣師範大學和一些教育大學等之相關科系，在培育管理環境解說人才，如臺北市立大學及師大環教，以及其他教育大學體系開設有環境教育課程等。

## 國外的植物園經營管理人才培訓機構

以全世界而言，植物園經營管理仍以歐洲較為領先，其中又以英國的皇家植物園體系中的邱園 (Royal Botanic Garden, Kew) 和愛丁堡植物園 (Royal Botanic Garden Edinburgh)。此兩者同屬英國皇家系統的植物園既是競爭對手又是合作夥伴，均開設有植物園的學程 (Diploma)。英國的學制與臺灣的學制不同，所以兩個英國植物園的學程為期3年，相當於臺灣的大學學位。主要招收相當於高中畢業、有工作經驗的學生或是其他國籍學生，但非英語系外籍學生須具有一定的英語程度，經過錄取的學生同時具有員工及學生的雙重身份，每週可領相當於85英鎊左右的薪水，第一年外地生有提供宿舍。除了大學學程之外，邱園每年分別還有提供為期兩個月的國際植物園經營管理課程、解說教育課程、標本館經營管理課程，供世界各植物園相關領域的管理人員進修之用。

## 管理人才培訓的課程

英國的植物園學程，每年有三個月是在課堂上課，其餘的時間則分別在植物園的各個單位工作，每兩到三個月輪調一次，可以學習到不同部門的管理，如溫室及樹木園；學生還可以跟著研究室的學者做專題，二年級生還可以寫計畫書申請獎學金，到不同的地區或國家去旅遊學習，回國之後舉辦專題演講心得報告，由委員會老師評分，可

再領取部分獎金。學生三年內每兩週要考植物分類，師資自然是由標本館的分類學者擔綱。所以訓練出來的學生受到世界各地植物園的歡迎。

學生在課堂的三個月有學習像一般大學生的普通植物學、植物解剖學、植物分類學、園藝學。另外，還有包含庭園設計的課程。植物園學程訓練的學生除了學理之外，還有在各溫室及苗圃等不同的單位的實習成績，更包含著實際工作經驗。

邱園短期課程以專長區分可大略區分成植物園管理、解說教育課程及標本館經營管理課程三大項。其中，國際植物園經營管理課程的內容包含：植物園的功能與任務、植物園的類型、植物園的設施和分區、植物園的特殊景物、植物園與標本館、植物園規劃和經營、植物園的管理維護、植物園的教育解說系統、植物園的活動（包含植物園之友及如何募款）。主要是針對較高階的管理者，如已經是園長或即將成為園長等的管理者，主要以室內課程及參觀為主（截至目前為，臺灣僅林試所曾經選派兩人至英國得此證書）。其他如解說教育課程及標本館經營管理課程情形也是大致雷同。

### 臺灣目前可採取的作法與策略

臺灣植物園以林試所轄下的植物園為主體，目前林試所現場工作的園丁大多為非植物或生物科系畢業者，具有相關科系畢業佔極少數。最便捷的做法是對現有園丁進行植栽維護訓練，加入樹木修枝及撫育的相關課程。但是有關於園區植栽的登錄系統仍須訓練負責經營管理的同仁或由其他有相關背景的志工及同仁，協助建立標準工作流程及表單管理方式，讓工作得以延續，不致因人員更迭而中斷。因為管理最重要的關鍵在於人才，如果沒有適當的人才就必須建立良好的制度，讓整個管理工作流程有所依據。

至於植物園管理階層的人員，可以透過大專院校相關科系協助來設計開辦植物園經營管理學程，例如園藝系的植栽撫育、植物園經營

管理，以及景觀系植栽設計課程等，以協助改善並提升目前植物園整體的景觀及植栽維護觀念的不足。

解說教育部分可以鼓勵相關同仁至教育大學體系，修習相關植物園解說教育或環境教育課程，以增強植物園在解說教育方面的專業。也可以由植物園提供實習或工作給相關科系的學生打工學習的機會，或者與該科系建教合作提供學生實習及工作場所，讓學生可以在進入職場前先有機會接觸相關的工作。

### 臺灣策略聯盟

目前臺灣在 BGCI 的聯盟分屬於東北亞植物園聯盟、東南亞植物園聯盟。東南亞植物園聯盟中有新加坡植物園，先前也曾辦理過類似的植物園管理學程。在非學程期間臺灣和鄰近地區的植物園，可以透過交換學員的方式進行交流及訓練，也是目前一種可行的方案。他山之石可以攻錯，BGCI 各個植物園間可以進行互訪及積極參與所舉辦的活動，可以提高同仁的視野。

宜積極出席植物園年會，在國外每年植物園年會幾乎是植物園間的盛會，許多相關的人員也會藉機聚集在一起討論或溝通一些植物園相關的訊息。先前臺灣有好些年不曾出席年會，差點影響到我們在 BGCI 的會籍，適當地參與國際盛會也可提升臺灣植物園的能見度。



邱園的學生沒上課時就跟員工一樣在園區工作



邱園資深員工會跟學生及新進實習生示範園藝工作

# 臺北植物園臘葉館的歷史、修復歷程 與未來規劃

Discussion on Management of Botanical Garden

林鴻志

林業試驗所植物園組

## 前言

「臺北植物園臘葉館」(下簡稱本館)原為日治時期「中央研究所林業部臘葉館」,座落於臺北植物園西側,於大正13年(1924年)興建完成(即古蹟現址)(圖一),目的為收藏野外採集所得經乾燥處理之植物臘葉標本,以利進行臺灣植物資源鑑定與研究,是臺灣第一座專為貯藏植物臘葉標本而興建之標本陳列館建築(建物原內部照片如圖二、圖三)。



圖一、日治時期臘葉館及周邊景觀〈林業試驗所館藏〉



圖二、臘葉館於日治時期曾為二層挑空之典藏空間〈林業試驗所館藏〉



圖二、臘葉館於日治時期曾為二層挑空之典藏空間〈林業試驗所館藏〉

本館因功能、館藏、外觀及結構上，深具生物研究史、建築技術史之歷史價值與文化意義，2008年經臺北市政府公告為市定古蹟「植物園臘葉館」，2015年經考據後更名為「臺北植物園臘葉館」。為維護古蹟建築及所傳承之研究精神，林業試驗所於2013年起開始籌措經費，2014年編列預算，2015年辦理規劃設計及相關行政作業，2015年底「臺北植物園臘葉館整體修復再利用工程」發包，12月25日動工，預計於2016年底竣工。

本館之修復計畫係配合臺北植物園120週年而籌畫，透過古蹟本體及周邊附屬設施之整修活化，未來將可供遊園民眾參觀展示、解說教育及改善遊客服務環境，讓先人筭路藍縷、披星戴月投入臺灣植物資源探索、開發的研究歷程與精神，得以於國人面前風華再現。本文概述臘葉館的發展歷史、修復歷程與未來規劃。

## 歷史發展

1895年清日簽訂馬關條約後，割讓臺灣交日本政府管轄。日本為開發臺灣及其亞熱帶特殊植物資源，有計畫從事了山林踏勘與調查，1904年著手臺灣植物調查事業，野外採集所得植物則經乾燥處理以便於長久保存、鑑定物種與研究。同年臺灣總督府殖產局成立標本室收藏植物標本，是為本館之前身，然次年標本室發生火災，焚毀標本11,500餘份，直到1908年殖產局附屬博物館成立（即今國立臺灣博物館），設置植物標本室後，標本始又有妥適的存放空間，並於1909年移入。

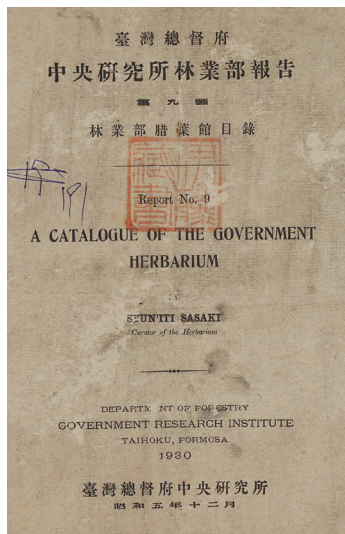
1921年「中央研究所林業部」成立，金平亮三升任首位林業部部長，1924年現址「林業部臘葉館」落成，並由博物館所屬標本室移入。至1930年臘葉館主任佐佐木舜一出版「林業部臘葉館目錄」時（圖四），包括1904~1923年間臺灣植物調查所搜集本島及附屬島嶼、購入或交換臺灣島外產植物標本，共記錄有館藏30,000餘號、近6,000種植物。

1928 年臺北帝國大學成立（今國立臺灣大學），本館山本由松轉任該校助教授，同年林業部長金平亮三亦卸任返回日本九州帝國大學任教，臺灣植物研究的重心漸由林業部轉移至臺北帝國大學。隨後日本海外征戰四起，1928 年七七事變引發中日大戰，而 1941 年太平洋戰爭而致使英美等國對日宣戰，日本轉將資源投入戰事，故 1928~1947 年間，本館標本收藏數量僅約 2,000 餘份。

1945 年國民政府接管臺灣，成立「臺灣省立林業試驗所」，於 1949 年改隸農林廳。光復初期，經濟蕭條、百廢待興，本館在前輩柳楮、章樂民、鍾補勤、王仁禮、廖日京、徐國士、唐凱軍、呂勝由等努力下，延續臺灣植物資源的調查研究，1948~1970 年間館藏標本約增加 7,000 餘份。

1970 年代，由於經濟起飛、保育觀念萌芽，開始對於保護區及野生動物之棲息地著手基本資料調查，加以 1972~1979 年、1984~2003 年調查編撰「臺灣植物誌」第一、二版期間，培養許多植物資源調查與分類研究的後進學者，本所 1996~2001 年間編撰「臺灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑」，標本館藏量均有大幅成長。統計 1996 年時館藏標本計約 60,000 餘號，至 2000 年時館藏量已逾 100,000 餘號。

至 2000 年時，本館空間已不敷使用，所藏標本遂由古蹟現址移遷到林業試驗所和平西路旁之森林研究大樓二、三樓設置「植物標本館」保存。而新設之植物標本館，闢有蕨類植物標本室一間、裸子及雙子葉植物標本室二間、單子葉植物標本室一間、木材切片標本室一間，並設有標本處理室、標本製作工作室及植物分類圖書室、數位化攝影



圖四、1930 年出版之林業部標本館目錄（國立臺灣圖書館數位典藏）

室各一間。標本室採用軌道式標本櫃，以增加收容空間，適溫通氣烘製及低溫除蟲設備、全天溫控空調以保低溫低濕環境，均使標本獲得更完善的保存。近年來，本館亦持續發展館藏標本資料庫系統，網路化管理標本建檔工作，提供線上資訊檢索功能；並將標本影像數位化，以供永久保存及線上瀏覽服務。

館內目前典藏日治時代所採集，保存至今的珍貴標本約 30,000 份，典藏植物新命名時所引證之模式標本 1,900 餘份。近年由於標本館間交換、接收標本館及民間餽贈、購置海外標本、海外植物資源調查等，促使本館典藏量大幅攀升。統計至 2016 年 9 月時，館藏標本約 487,000 餘號、物種數約 20,000 種，堪稱臺灣最大也歷史最悠久的植物標本館。

### 修復歷程

臘葉館原始建物的外觀，係採紅磚建造（圖五），樓地板為 RC 造，中庭一、二樓中央地板挑空，並以鋼管柱支撐樓板結構；屋架採鋼骨



圖五、臘葉館修復前建築外觀（林業試驗所提供）

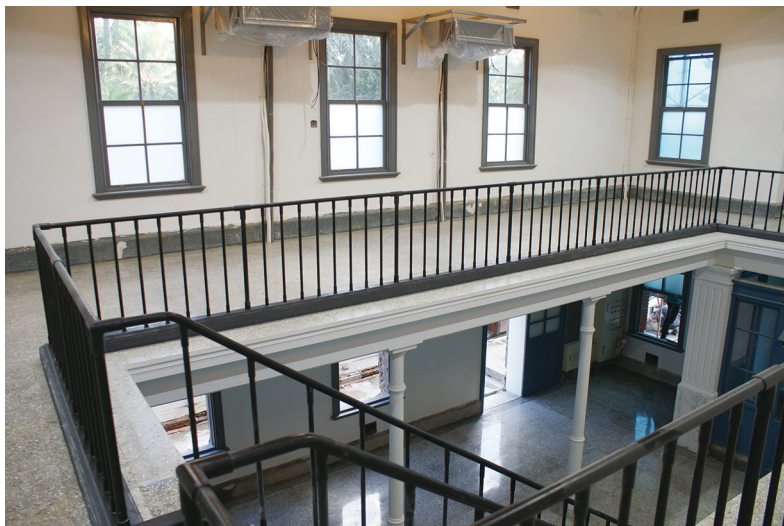
建造，屋頂為兩坡水，入口側屋頂作切角頂。除上下拉式比重錘木窗外，於一樓窗台下方、二樓窗口上方設有通氣口，木窗外並加設鐵窗。

種種設計，鋼管柱大抵可增加室內空間、減少結構柱之斷面積、加強支撐性與耐震度，反映東京大地震後對耐震結構之嘗試。通氣口、樓板挑空設計，增加空氣對流與自然採光，使標本有更乾燥的保存環境；鋼骨屋架可避免火災及白蟻侵蝕的危害，金屬外窗使重要模式標本於入夜之植物園中有更安全的保護。整體而言，基地面積雖然不大，但空間寬闊、光線明亮、通風乾爽。其設計不論形式或結構，均有其建築史或技術史上之時代特色，反映標本保存、建築安全、陳列展示等功能需求上的考量。

國民政府接管後，為增加本館空間之使用面積及用途，經拆除挑空中庭之鐵製樓梯後，於一、二樓層間之挑空中庭增築樓地板及支撐橫樑；為增加區隔空間，故增建隔間牆而將鋼管柱隱蔽牆內；並於館內後側新設廁所及混凝土樓梯等，而門窗等構件則還原貌保存得相當完整。2000 年館內標本搬遷至森林研究大樓後，本館暫作植物園管理人員臨時辦公室、解說志工辦公室等使用。

為使古蹟回復日治時期之原始風貌，本所於 2015 年委託學者辦理古蹟建築結構之相關考據工作，並於 2015 年 11 月編定臺北植物園臘葉館之「古蹟修復再利用計畫」，修復及再利用工程則於同年 12 月底開工，預訂於 2016 年 12 月底修繕完成。礙於經費期程，古蹟建築修復、內部裝修與多媒體展示等分期工程須於同一年度內完成，增加工程的複雜度與困難性。

古蹟建築結構修復部分，經考據歷史照片及功能設計後，儘可能恢復原始建築樣貌。除敲除一、二樓間增築之天花板外，並依歷史照片仿作復原中庭之舊制金屬樓梯及二樓扶手，敲除隔間牆後讓原有之鋼管柱重新露出（圖六、圖七），樑線、腳板、刻紋、木門窗等，均依原有樣式修復或仿作。外牆曾經油漆粉刷，案內進行去漆，並依舊制清水磚訂作修補，讓館體紅磚牆面回復歷史感與光彩。屋頂板修復過



圖六、仿造玻璃底片樣式修復中之挑空中庭空間



圖七、拆除增建磚牆後，修復露出之羅馬立柱

程，多數面板及桁木仍遭白蟻蛀蝕而汰換，考量長遠使用及展示用途，仿舊制更換具防水隔熱效果之鈦鋅鉸合板，並修復原古銅製天溝、落

水管，鋼製屋架則大致保存良好。

內部裝修主要依展示主題及呈現手法而施作，儘可能使原有牆面及結構不受遮蔽或破壞，並保持展場空間的歷史感與通透性。國民政府留存下來之木櫃、桌椅等，則儘可能剝漆修復原木色澤後，融為展示櫃或展場陳設，二樓展示櫃則依歷史照片中之標本櫃樣式仿作及擺設，以展現臘葉館歷史記憶裡特有的光景與印象。

除了臘葉館主體建築，本次修復工程亦將周邊附屬設施如遊客服務中心、苗圃管理室、溫室、無障礙通道、庭園草地及鋪面等，從整體景觀考量進行整修，並改善相關水電設備與防水措施。另外，對於日治時期所設立，具有植物分類學研究史上重要意義的二座紀念物—U. Faurie(佛里)銅像(1917年設立)、B. Hayata(早田文藏)紀念碑(1936年設立)，已分別於2013年及2016年委託李瑞宗博士進行雕像、銘文等之考據與復原，本年度修復與再利用計畫中將於歷史原地辦理重塑重建，未來將於臺北植物園區內重現，以為後人樹立典範與標竿。

## 未來規劃

在展區空間規劃上，入口意象牆係以本館歷史人物採集發表之代表性植物標本，構成整面落地玻璃帷幕，視覺上可穿透玻璃透視館內一、二樓中庭空間，三支鋼管柱並排行立眼前，臘葉館典藏標本的意象與建築特色映入眼簾一目了然。

右側長廊牆面上，玻璃展板敘說著臘葉館在臺北植物園中的歷史發展、意義與修復歷程，演示西方世界探索時期、日人全島調查時期、光復後調查重整時期，各階段對於臺灣植物資源研究之歷史意義、代表人物、具體成果與重要發現等，並展示林業試驗所植物標本館近年的研究成果與未來發展。另一側展示櫃中，則展示植物資源探索歷史上，具有重要發現的植物臘葉標本、實體或紀錄影像；並陳設與生活息息相關的植物資源應用案例，以及植物資源調查工作與研究上，所使用的工具、器材、文物、採集紀錄本、手稿等。多媒體互動區則以

RFID 感應及觸控螢幕方式，介紹植物發現史上有趣的小故事，以及植物演化史上的具象概念。

植物名人室是一個有趣的小空間，除了模擬植物分類學者投入研究的工作環境，並以互動多媒體方式播放與臘葉館發展有關的三位重要植物名人：早田文藏、金平亮三、佐佐木舜一。山林海拔分布區展示臺灣從低海拔到高海拔植被中代表性物種之植物標本與介紹。中庭區是一個開放性空間，可以眺望二樓長廊與屋頂，玻璃底片中的景象如金屬樓梯、標本櫃等歷歷在目，這裡是一個可供小型演講、討論會、影片播放的舒適空間。入口左側長廊，將來則供作小型特展區。二樓展示櫃展示臘葉標本之製作過程，與標本相關保存方式，未來亦供作標本製作、植物分類學研習、解說志工培訓等相關課程之教學場域。

館外二座紀念物一早田文藏紀念碑、佛里銅像，將於揭幕儀式後重現國人眼前，佇立於植物園中永遠敘說著臺灣植物資源探索的奮鬥史。緊鄰臘葉館旁的溫室（圖八），未來將蒐藏展示植物名人發表過的代表性植物，以及臺灣特有或珍貴稀有的植物資源。



圖八、配合周邊景觀修復中的溫室，未來規劃展示植物分類學者發表之代表性物種、臺灣特有及稀有植物等

## 展望

1904 年標本室成立，歷經演變至今已有一百餘年文化歷史；而本館 1924 年興建完成，亦為 90 餘年之歷史建物。文化的傳承，與建物一同伴隨著臺北植物園演進及成長。臺北植物園建園滿 120 週年的今日，臘葉館經由重新整修，將再現往日建築風華及哲人悠悠的自然拓荒史，未來將化身為環境教育的場域，讓民眾見證其歷史與一窺植物分類研究的奧秘。我們期許這是個嶄新的開始，讓前人專注投入的身影及不辭辛勞的豐碩成果，精神永駐國人心中，激起更多奮力探索臺灣自然寶藏的鬥士，也讓林業試驗所植物資源研究持續發光發熱。

與植物園一起變更好! : 臺北植物園 120 週年紀念文集 /  
Hye-Young Jin 等撰文 .-- 初版 .-- [ 臺北市 ] : 農委會林試所 , 民  
105.11  
176 面 ; 14.8x21 公分 .-- ( 林業叢刊 ; 第 269 號 )  
ISBN 978-986-05-0496-5( 平裝 )

1. 臺北植物園

375.233

105020484

- 發行人** 黃裕星  
**策劃** 董景生、林奐宇  
**執行** 范素璋  
**撰文** Hye-Young Jin、Jin Murata、Nigel P. Taylor、王相華、伍淑惠、朱麗萍、吳維修、呂勝由、李沛軒、李瑞宗、林奐宇、林照松、林鴻志、邱文良、洪聖峰、范素璋、郭瓊瑩、陳建文、陳建帆、黃曜謀、楊正釧、葉定宏、董景生、鄧書麟、黎明儀（依筆畫排序）  
**排版** 陳如盈  
**封面設計** 鄭培哲  
**出版** 行政院農業委員會林業試驗所  
**印刷** 成陽印刷股份有限公司  
**出版年月** 中華民國 105 年 11 月版（刷）次 初版一刷

GPN : 1010502255

ISBN : 978-986-05-0496-5

ISBN 978-3-16-148410-0



9 783161 484100

