

出國報告（出國類別：訪問）

## 英國皇家植物園經營管理與保種經驗交流

服務機關：農業部林業試驗所

姓名職稱：董景生研究員、范素璋副研究員、廖敏君助理研究員、林建融助理  
研究員

派赴國家/地區：英國倫敦

出國期間：112年8月13日至8月21日

## 摘要

林業試驗所目前正收集受威脅植物，以保育臺灣的稀有植物，本計畫可搭配聯合國後 2020 全球植物保育策略，建立我國植物園保育策略，並透過英國皇家植物園、英國皇家園藝學會等組織參訪，學習國際對於後 2020 植物保育策略的新規範。參訪內容包括英國皇家邱植物園 (Royal Botanic Gardens, Kew)，及植物標本館、經濟植物蒐藏庫、後臺苗圃、兩座展示溫室(棕櫚屋、溫帶屋)等植物園組織，以及邱園的分園-韋克赫斯特 (Wakehurst) 植物園，與千禧種子庫 (Millennium seed bank, MSB)，以及參觀英國皇家園藝學會威斯利花園 (The Royal Horticulture Society, RHS Garden Wisley) 的植物收藏與創新展示。英國幾乎所有的植物園都收費，經費來自於門票、捐款及販售等收入，因此均規劃推出各季的主題展覽及活動，以吸引遊客回訪創造收益。上述兩大組織均建立有實驗室、蒐藏庫、標本館、大量的研究與設計人員，研究議題與展示的結合常可以在園區發現，近年更關心氣候變遷的各種生態問題，推動棲地復育。威斯利花園於三年前全面轉型為有機栽培，自產自銷蔬果及餐點成為園區的賣點。本報告詳細說明本所 8 月 15 日至 19 日參訪過程及心得建議，提供國內植物園發展經營策略參考，期望能循生物多樣性公約指引，與社區部落共同實現振興自然資源產業與惠益共享之願景。

**關鍵詞：**英國皇家邱植物園 (Royal Botanic Gardens, Kew)，千禧種子庫 (Millennium seed bank)，英國皇家園藝學會威斯利花園 (RHS Garden Wisley)，植物園保育 (Conservation in botanic gardens)

## 目錄

摘要.....	2
本文.....	5
一、目的.....	5
二、過程.....	5
112年8月13日-14日，出發，至杜拜轉機，抵達倫敦.....	5
112年8月15日：參訪千禧種子庫與韋克赫斯特植物園.....	5
112年8月16日：參訪邱園植物標本館.....	6
112年8月17日：參訪邱園戶外展示、溫室及苗圃.....	8
112年8月18日：參訪英國皇家園藝學會威斯利花園.....	10
112年8月19日：邱園經濟植物收藏.....	12
112年8月20-21日：賦歸，行程日.....	13
三、心得及建議.....	13
四、參訪照片.....	15
圖一、千禧種子庫開放參觀，種子庫前苗床展示各種生態系的植群.....	15
圖二、會議室中受訪單位準備好雙方會談的投影與設備.....	15
圖三、種子庫展示區兩側玻璃窗，可見研究人員工作空間，也是展示.....	16
圖四、千禧種子庫具有完善的實驗室功能，隨時檢視種子活性.....	16
圖五、千禧種子庫內分不同溫度儲存區，另有液態氮保存區.....	17
圖六、發芽苗在溫室培育，再提供植物園展示栽植.....	17
圖八、植物園區設置之臺灣植物展示區.....	18
圖九、植物園設置各種公共藝術，教育民眾植物生態知識.....	19
圖十、參訪邱園標本館，並查閱臺灣相關標本.....	19
圖十一、Henry Smith 已將重要的臺灣植物標本陳列在桌上，提供我們查閱.....	20
圖十二、最新的植物標本儲藏室，恆溫攝氏 15 度，以特規紙盒收藏標本，標本櫃無門片，標本資訊均列紙盒上.....	20
圖十三、邱園主任 Simon Toomer 於邱園維多利亞門接待我們.....	21
圖十四、邱園棕櫚屋建於維多利亞女王時代，1848 年落成.....	21
圖十五、1899 年落成的溫帶屋展示英國以外地區的常綠植物，是園區最大的溫室.....	22
圖十六、溫帶屋館長 Will Spoelstra 導覽重要植栽與溫室管理.....	22
圖十七、Princess of Wales Conservatory 中央水池的大王蓮等熱帶水生植物.....	23
圖十八、由於遊客喜愛，邱園花費大量人力在草花步道的配置管理.....	23
圖十九、公共藝術 The Hive 是一座野花園，討論野花與授粉昆蟲的重要性.....	24
圖廿、負責苗圃溫室維管的 Bala 女士，導覽我們進入多座不同溫溼控制的溫室.....	24
圖廿一、水生箱因應溫室內光照不足加掛植物生長燈.....	25
圖廿二、為了環境永續，種植過的苗盆均經過機器清洗回收再利用.....	25

圖廿三、威斯利花園園長 Matt Pottage 說明本區自然式植栽未必吸引遊客 .....	26
圖廿四、食農園區收成的蔬果大受歡迎，遊客可在此購買新鮮的有機蔬果 .....	26
圖廿五、食農園旁留給原生昆蟲的野地，也促成植物園全區不再採用農藥 .....	27
圖廿六、與動畫公司合作，發展園區導覽的虛擬影像 APP 深受歡迎.....	27
圖廿七、園區裸子植物展示區將死亡的樹幹雕刻成入口意象 .....	28
圖廿八、威斯利花園溫室加溫系統置於高處以風扇向下吹拂 .....	28
圖廿九、與中國合作的中草藥研究，收藏庖製前後的中藥植物 .....	29
圖卅、Mark Nsebitt 館長接待參訪經濟植物標本館 .....	29
圖卅一、華德箱是歷史上活體植物跨洲移動的重要發明 .....	30
圖卅二、早期充滿異國情調的蕪草花工藝品 .....	30
五、附表 .....	31

## 本文

### 一、目的

為執行「前瞻農業議題國際標竿學習與交流研究-全球與區域性植物園網絡參訪及保育合作計畫」，規劃前往英國皇家植物園蒐集全球植物保育策略在後 2020 的最新發展及植物園經營管理技術交流，期能藉由英國植物保種實務經驗交換，增進我國植物保育工作並拓展植物園網絡的全球夥伴關係，因此參訪英國皇家邱植物園、千禧種子庫、植物園溫室、邱園標本館、邱園經濟植物蒐藏庫及皇家園藝學會威斯利花園，並由相關主管或研究人員導覽並對談，以獲得最新國際植物保育資訊並發展夥伴關係。本次參訪聯繫與接待對象如表一。

### 二、過程

#### 112 年 8 月 13 日-14 日，出發，至杜拜轉機，抵達倫敦

本日夜間搭機出發後，經由杜拜轉機，並於 14 日下午抵達英國倫敦，搭火車至邱植物園站附近住宿，調整時差準備明日參訪。

#### 112 年 8 月 15 日：參訪千禧種子庫與韋克赫斯特植物園

本日參訪了千禧種子庫是英國皇家邱植物園的附屬機構，位於英格蘭南部，距離倫敦約 60 公里的蘇塞克斯(Sussex)鄉村核心地帶，隸屬於皇家邱植物園的韋克赫斯特野生植物園（Kew wild botanic Gardens at Wakehurst）千禧種子庫（Millennium Seed Bank），植物園佔地約 188 公頃，周圍環繞著自然保護區(the Loder valley Nature Reserve)及世界各地重要的原野景觀，種子庫的選址考慮到自然環境的保護，同時也便於維護種子的安全儲存。

Christopher Cockel 是英國皇家邱植物園的計畫協調員(Project coordinator)，往年他是負責「適應氣候變化的農業（作物野生親屬）計畫」，他的工作涉及研究和保護作物的野生親屬，以應對氣候變化對農業的影響。從今年開始使加入國內團隊(UK team)，開始推動英國本地的棲地復育與物種保育。而本次在他的帶領下，參訪植物園的溫室、苗圃、戶外園區，本團隊和 Christopher 進行了工作上的深入觀察和研究。

全球多樣化有用植物種子的重要設施，其中最常見的為藥用用途，其次有環境、材料和人類食用價值。透過合作，千禧種子庫展示了其合作保護在地社區重要植物和解決保育挑戰的優勢。在種原保存方面，種子庫透過種子生物學，研究探索種子在變溫環境下保存及萌發的形態結構變化，以探討不同物種更有效的保存方法，尤其是不同於傳統種子儲存的方式的冷凍保存條件等。該機構透過世界 97 個以上國家的合作夥伴蒐藏了超過 24 億顆種子，保存了 10%全世界植物多樣性，也幾乎蒐藏了所有英國當地的

本土植物種類。種子被儲藏於地下室，是維持在攝氏零下 20 度，具有防洪、防暴和防輻射的保險庫中，以進行長續保存。因為持續的研究、展示及復育的需要，種子庫的庫藏分為 base、active 兩大類，base 以保存為目的，而 active 及可以提供研究保育利用之用。

千禧種子庫周圍的溫室苗圃是各種植物的培育區，包含六個溫室區域、多功能遮陽結構、露天空間和冷凍庫。這個區域內設有植物繁殖和保育單元，專門種植國家和國際重要性的植物。苗圃所繁殖的植物約一半用於邱園的科學研究，另外 50% 則用於 Wakehurst 園區的活體保存和展示。這裡不僅提供植物給科學驗證、研究和展示。溫室的面積達 600 平方公尺，提供多個溫度和濕度環境，從攝氏 6 度到 20 度不等、區分乾燥及潮濕，以適應不同植物的需求。這個溫室主要種植溫帶植物物種，包括針葉樹、闊葉樹、灌木和草本植物，同時還種植了亞熱帶的芭蕉、棕櫚樹、多肉植物，以及種子庫所需的英國當地野花草。

韋克赫斯特植物園區的歷史可追溯自 1976 年首座種子冷凍庫的設立。園區內的歷史建築 Elizabethan Mansion(伊莉莎白古堡)建立於 16 世紀，為英國一級保護建築(the Grade I listed building)，於在第二次世界大戰期間甚至於成為秘密無線電站，首座種子冷凍庫即設立其中。到 1963 年該地遺贈給了國家信託。兩年後信託將該地租借給了英國皇家邱植物園。韋克赫斯特成為邱園的野生植物園，提供了一個利用不同土壤類型、多樣化的景觀和地形進行展示的園區。

由於古堡的屋頂損害造成安全問題，園方正進行屋頂的整修，修復計畫為皇家植物園接管韋克赫斯特後所進行的最大工程計畫。因為工程需要，古堡已經以鷹架團團圍住，很特別的是人們雖然無法進入古堡內參觀，卻可以按照動線規劃，爬上鷹架，欣賞建築的屋頂。由於工程持續兩年以上，園方特別利用鷹架撐起布幔，與藝術家 Catherine Nelson 合作拍攝韋克赫斯特星球(Planet Wakehurst)，輸出一幅巨大的照片，展示了園區 535 英畝土地上的植物，令人印象深刻！

這裡的植物來自英國及全球各地，茁壯成長於創新的花園、溫帶森林、草地和濕地之間。作為英國生物多樣性和全球保育的中心，韋克赫斯特在種子研究和生態系統科學方面發揮著重要作用。其中心即是千禧種子庫，這是世界上最大的收藏野生植物種子的地方之一。

## 112 年 8 月 16 日：參訪邱園植物標本館

本日我們參觀了英國皇家邱植物園內的標本館，其中陳列了來自世界各地的植物標本。這些標本為科學研究提供了寶貴的資料，同時也展示了植物的多樣性和演化歷程。

1841 年 William Hooker 被任命為邱園首長時，當時還沒有正式的植物標本館。有鑑

於前期邱園的約瑟夫·班克斯爵士(Sir Joseph Banks)位於蘇荷廣場的私人植物標本室和圖書館已經提供查閱及分類使用植物名稱和分類。因此 Hooker 開始在自己靠近邱園的家中豐富自己的標本，並且成為私人最豐富的蒐藏，同時提供研究人員和訪客使用。

直到 1853 年時才利用位在植物園的東北隅的一間房子(原本稱為 Hunter House)建立植物標本館，Allan Black 為首任標本館館長，除了收納 Hooker 的植物標本，一旁隨後還包括有 George Bentham 及 Dr. William Arnold Bromfield 等著名植物學家捐贈給植物標本館的植物標本、收藏品和圖書。1877 年，由於大英帝國進行更為豐富的植物探索，需要更大的標本空間，因此擴建了 Hunter House 增加了第一個側翼(Wing C)，連同原有的部分就成為植物標本館最老的一部分。1903、1932 及 1969 年間，又分別增加了三個翼樓(Wings B, A, D)，並於 1989 年進一步擴建為四合院形式，於 2010 年完成新的標本館接待處、圖書館入口及檔案文件中心，並包含一個具現代化空調控制功能的翼樓(Wing E)。Wing B 與 Wing C 的连接通道剛於 2023 年 5 月整修完成。

標本館裡蒐藏了來自世界 700 萬份的植物標本，其中還有 33 萬份的模式標本，可謂是世界最重要的植物標本館之一，這些標本包含過去 170 年以來，世界各地大量植物採集的資訊，是科學研究中相當重要的證據基礎。由於植物標本館是乾燥植物標本的集合體，按照科別、屬及種進行儲存、編目和排列，以提供更多基礎研究。該標本館每年新增約 20,000 份標本，其中四分之一是由邱園植物標本館工作人員、研究人員與來自世界各地的合作夥伴共同收集的，其餘的植物標本則是從全球其他植物標本館交換標本而來。

植物標本館收藏有維管束植物標本，包括蕨類植物、石松類植物、裸子植物（包括針葉樹和蘇鐵植物）和開花植物。包含約 95%的維管束植物，可作為植物分類的標準。然而根據 1961 年協議，苔蘚植物（苔蘚和地錢）等非維管束植物標本已被轉移到英國自然歷史博物館(the Natural History Museum)收藏。

本日參訪接待人員為 Henry Smith，他是植物標本館亞洲區的負責人。因為我們的來訪，他特別預先準備標本館從臺灣採集的植物標本，能在地球的另一端看到臺灣的植物，實在讓我們非常感動！包含了 1980 年代 Bufford 到福山，由郭城孟老師陪同採集的黃藤，以及 1860 年代由 Oldham 及 Herry 在淡水、打狗採集到苔菜，我們仔細查看了苔菜的標本，可以發現至少有小苔菜及龍骨瓣苔菜兩種，另一份因為未能見到種子，懷疑可能是不孕的龍潭苔菜？

Henry 也向我們展示了標本館裡一批特別蒐藏，於 19 世紀自東印度公司得到的 Wallich 古老標本及目錄，數量龐大但缺乏鑑定比對，甚至於標本與目錄間的關聯都不清晰了！170 年的歷史中也蒐藏了許多重要的植物繪圖、手稿、文件及文獻，這文件代表了自然歷史的探索，使得盤點建檔、整飭及數位化的工作越來越重要，因此成立了文

件檔案中心(Archives Center)。這些手稿文件建檔整飭及數位化後，標本館更進一步的希望能有更多的學者能運用這些保存的材料進行分類、自然科學史、民族學等研究，因此標本館在設計上也提供了許多工具及小空間給研究人員長期待在裡面工作。

隨著時間的推移，各種植物標本得到保存和照顧，以便當代和後代能夠識別植物、研究生物多樣性並利用收集的植物來支持保護、生態和與永續發展。

## 112 年 8 月 17 日：參訪邱園戶外展示、溫室及苗圃

上午 10 時我們來到了邱園的維多利亞門，與我們聯繫好的 Simon Toomer 先生見面，他是邱園活體植株蒐藏主任，他向我們解說邱園歷史以及園區幾個主要分區。邱園原本是屬於皇家園林，緣起於在 18 世紀(1759 年)時由喬治三世的母親奧古斯塔王妃(Princess Augusta)創立，是一座佔地 3.6 公頃的外來種植物花園，這個皇室花園因為第一任非正式的園長 Joseph Banks 開始累積他的蒐藏，也使得花園成為當時植物學研究的重要場域，大約到 1770 年左右，已經有超過 3,400 種植物，並持續增加蒐藏。1802 年時喬治三世國王將其狩獵園區與花園合併。邱園的皇家歷史，讓我們至今可以看到一些宮殿式的建築，如 Temples, Kew Palace 等，也有不少百年老樹：銀杏和紫藤。

1840 年邱園從皇家轉移到政府，William Hooker 爵士被任命為董事。他的兒子 Joseph Dalton Hooker 也是植物學家，於 1865 年接替父親也成為邱園園長，兩任 Hooker 園長可謂將邱園推到了世界植物學學術地位巔峰，也在此時，隸屬皇室的私人花園抵擋不住民眾的觀賞需求，轉型對外開放。

邱園的第一座溫室為棕櫚屋(Palm House)，是維多利亞女王時代時所建造，落成於 1848 年，以收集保存展示熱帶植物為主。Simon Toomer 帶我們到這裡與館長 Will Spoelstra 見面。裡面較為有名的有來自 18 世紀於馬達加斯加蒐集的塔西納棕櫚，由於它生長約 50 年開花後就會死亡，因此溫室的園丁已經練就出一套繁殖更新的方式，另外還有 1775 年引進邱園的蘇鐵類植物(*Encephalartos altensteinii*)，這座溫室的溫度維持在 25 度、濕度 85% 以上，植物生長快速，有些植物幾乎要撞到屋頂，例如巨竹(*Gigantochloa verticillata*)，因此不得以必須截幹修剪。Will 也跟我們提到有些棕櫚是雌雄異株，然而因為溫室裡只有一個性別，因此引入至今都無法結果。

第二座溫室為溫帶屋(Temperate house)展示英國以外各地區的常綠植物，是園區最大的溫室，於 1899 年完成興建。這座溫室在 2018 年時整修並所有的植株更新後重新開幕。這兩個溫室植株均以地區作為分區，現場解說牌則結合研究人員的研究成果，向大眾說明科學家關注的生態保育議題、有趣的生態現象、物種的世界現狀、人類與物種的關係等等，傳達植物的重要性及永續觀念。邱園的溫室是一個墊高的建築物，地下具有加熱管線，以燃煤進行土壤加熱。

第三座溫室為威爾斯王妃溫室(Princess of Wales conservatory)是園區生態環境最為複雜的溫室，當時建立就是為了展示由熱帶美洲收集來的大王蓮(*Victoria* spp.)。以世界地理區展示熱帶植物的溫室，大王蓮種植於中央的水池，周圍欄杆及圓拱以藤本植物做裝飾，如西番蓮、旋花科植物等。除了定植於地面的展示植物，溫室側邊的蘭科植物展示區，則是以櫥窗擺設苗圃所培育好正在開花的盆栽，進行展示。在邱園中可以看到手寫的說明牌，告訴遊客相關的展示主題。目前園區最新也是最小的溫室為高山植物溫室。

園區鄰近 Kew Road 的偏北側，有 Jodrell Laboratory 及園藝學校，是研究人員主要的辦公工作區域。邱園在 1963 年時即推出他的園藝學程，學生就是在園藝學校裡上課操作。在學校的旁邊有植物演化花園(evolution garden)，是以植物分類系統來呈現各類植物，Jodrell Laboratory 本身就是被子植物親緣研究群(APG)的重要參與者，因此園區的系統分類架構自然也是 APG 系統，區內我們可以看到原始被子植物，被子植物基群、真雙子葉群、菊類群、薔薇類群等區。

Simon 向我們提到園區的活體展示，是園丁配合研究人員共同設計呈現，每分區有常態性的維護人員，偶而有大規模的種植或整理計畫，也會召集各區園丁一同進行。園區活體來源可以是苗圃培育的副份，或是因為特定計畫向種子庫申請的種子進行繁殖。目前主題展示為 Our Future is Botanic，展示以 Kew 種子庫所收集的一種咖啡樹，說明植物如何建立現在的世界，同時也呈現 Kew 將此種咖啡進行復育的保育成果。

Simon 向我們說明，園區的活體植物是有定位及資料紀錄的，利用大學所開發的資料庫系統進行登錄，甚至於提供外界查詢，各區的園丁可以隨時更新或新增植株狀態。Kew 的植物蒐藏歷史非常早，長久以來園區的活體蒐藏均可以連結標本館或種子庫的收藏，但目前系統的連接並不好，還需要進行更新。

中午在園區用過輕食後，從邱園最東側伊莉莎白門西北方的門走出去就是嚴格管制進出的邱園熱帶苗圃。熱帶苗圃主建物是一座由辦公空間、操作空間與 21 間獨立溫室所構成。首先進到苗圃門口苗圃人員便會要求訪客登記，隨身行李存放於置物區，僅能隨身攜帶簡易的隨身物品進入。

這次接待我們的是苗圃負責蘭科植物維護管理的 Bala S. Kompalli 女士，Bala 是邱園最有經驗的園藝師之一，她除了在苗圃負責管理、培育以及蘭科植物移地保育，也培訓未來的園藝師，傳承自己的知識和經驗，並與來自世界各地不同領域的訪客交流，並參與他們的研究。

苗圃活體植物收藏以系統化的方式進行管理，充分利用員工的專業技能和知識。每個單獨的收藏將有一位指定的「負責人」作為將負責編輯和發展收藏的人，針對每個收

藏制定一個收藏管理計畫，以進行維護，收藏管理計畫每 3-4 年進行評估和審查。

由於苗圃建立的歷史悠久，基本資料和資料庫功能對於管理和利用活植物收藏至關重要。苗圃中必須確認識別和標籤並保持高質量的管理，一個收藏沒有得到嚴密管理，則可能導致植物健康惡化，植物在無控制的授粉下雜交，並使得標籤準確性下降。熱帶苗圃與邱園科學指導部門的分類學家合作，提高收藏中被正確識別的比例。

熱帶苗圃活體植物收藏包含高度具有保育價值植物、不同棲息地代表性物種等，為邱園的三個公共展示溫室及保育和科學研究提供多樣植物。這個育苗場內設有 21 個獨立控制的氣候環境，這 21 個獨立環境分別屬於乾旱、潮濕、蘭科及溫帶等四大主題，並設置檢疫房，專門用來防止病蟲害傳播到其他收藏品。育苗場的面積達到 6,500 平方公尺，21 個獨立控制的氣候環境濕度範圍從不調整到 60-80% 不等，而溫度則因應不同季節而有所調節，從攝氏 5-10 度（適合溫帶食蟲植物生長）到攝氏 10-24 度（適合溫帶植物的生長和育苗），再到攝氏 14-28 度（適合熱帶植物的生長）。此外，育苗場還設有六個大型水生植物箱，這些水生箱內的水溫可根據需求加熱至攝氏 24-30 度之間。育苗場內種植著 10,200 種不同的植物，包括仙人掌和多肉植物、熱帶植物、蘭科植物和溫帶植物。

令人印象深刻的是在 21 個獨立環境中，管理人員會透過不同介質、盆器的結合狀造出多樣的根系透水、透氣環境，透過加溫管的配置創造溫室內的細微差異，陽光則配合可彈性選用的遮陰網與植物燈進行細部調控，濕度的部分也能藉由噴水孔的位置、噴水頻率以及植物放置高度等方式進行調整，溫室內部還能看到更小的獨立單位可以更加創造出異質的培育環境。

## 112 年 8 月 18 日：參訪英國皇家園藝學會威斯利花園

英國皇家園藝學會威斯利花園(RHS Garden Wisley)是倫敦最大的園藝園區，以其豐富的植物收藏和創新的展示方式，在國際園藝界多有耳聞。事前花了很多時間與皇家園藝學會聯繫，總園長推薦非常年輕的 RHS Garden Wisley 園長 Matthew Pottage 先生，他接任園長時僅 29 歲。今天就由 Matt 幫我們導覽，解說他們在植物保育、教育和研究方面的貢獻。

RHS Garden Wisley 占地 91 公頃，使命在於促進園藝的發展，保護和保存植物遺產，以及向公眾提供園藝知識和植物保育的教育。因此提供精緻的植物展示、科學研究展覽，並進行園藝教育，推動植物保育和生態環保。

接待我們的園長，首先很謙虛地告訴我們，園區每年遊客約 140 萬人，在倫敦遊客量僅次於邱園，但大多是當地(歐洲地區)的遊客，很少有國際旅客，位於倫敦以南約 20

英里的 Surrey 郡小鎮，大眾交通不是很便捷，可以靠園區整點的接駁車轉運，遊客通常自行開車來到這兒散步、賞花、購買植物。

三年前疫情期開始重視食農議題，園區全面改為有機耕作，建立了蜜蜂花園、食農園(World food garden)，以及新的果園。園區所生產作物，也提供區內的餐廳製作餐飲。園長說食農園建立後，由於遊客對於農藥的使用非常在意，沒有人願意吃用農藥的蘋果，當他們知道這裡的食農園完全不使用農藥，就非常地喜歡。全園區決定不再使用農藥，再一個展示數千種植物的植物園內，這是非常困難的決定，但是一百多位園丁在昆蟲學家的協助下，決定努力。食農園區每天採收的蔬菜水果，擺放於小小的木造涼亭內，遊客可以自主投幣或刷卡購買，遊客對這些有機蔬果趨之若鶩，永遠供不應求，但也供應給園區餐廳特餐使用。

近年來歐洲對於蜜蜂消失的問題非常重視，無論是植物園還是威斯利花園，都將這個議題呈現在植物展示之中，建立了大面積的野草花園及昆蟲旅館之類的多孔隙、複合材料界面的構造物。園長指著食農園中一片雜草叢生的區塊，蔓生著各種原生的花草，說明這是園區的重要區域，總有遊客會抱怨園方為甚麼偷懶沒有種植作物，但這是提供蜜蜂與野生天敵棲息區，功能非常重要。如果沒有授粉者，我們也會沒有果實可吃。

RHS Garden Wisley 擁有各種活體植物展示區，包括花圃、樹木步道、多肉植物區、水生植物區等，以展示不同種類的植物和園藝風格。花圃及草地均是花園高超園藝手法的展現，許多分區的維護團隊大約是 6 人，園區還有一組 8 人專門維護草皮的園藝師，花圃是時常需要挖掘種植修剪的高度維管區域，然而他的繽紛華麗也令人讚嘆。園區一部分的樹木步道是採取低維管方式，在園區創立之初種植下樹木及地被後，就幾乎不再挖掘擾動，讓植物自然依季節更替生長，僅少量的補植，少數修剪妨礙通行及安全有虞的樹木、枝條及移除有礙蔓藤，整個區域僅配置一位園藝師負責維護，園長說到這樣的景觀有些遊客喜歡，也有些遊客不斷批評。但這是採用自然式管理的常態，社會必須逐漸接受新的自然式植栽展示觀念。

園區內有多個溫室，例如小的盆景盆栽、多肉植物溫室，園長特別提到園區有專責盆景藝術師。大型的溫室則展示熱帶植物。威斯利花園的溫室建築也是十分壯觀，溫室加溫系統不同於邱園，加熱管置於高處以風扇向下吹拂，溫室的後臺緊鄰著展示溫室。

RHS Garden Wisley 設有教育中心，舉辦各類植物相關的教育活動，包括講座、工作坊等，提供園藝知識的分享和學習。中午休息時剛好看見許多小朋友參加完教育課程，頭上帶著活動的吉祥物，居然是一隻叫做 Lloyd 的綠色蒼蠅！原來園方與 Lloyd of the flies 這部動畫合作開發了 APP 可以讓小朋友扮演昆蟲，學習運用昆蟲的視角觀察世界，同時以有趣的手機 AR 導覽串聯全園區。

園方於今年完成新的科學研究館，並且原有的研究大樓轉變為展示室，目前展示內容為園區歷史及研究介紹。皇家園藝學會非常早期就有植病學家，並開設蟲害課程，目前展示也能看到植物的國際運送、病蟲害的發現與防治、戰爭期間的植物園等等主題。新的科學研究館大廳展示空間，結合戶外的食農園，也提供遊客於周遭活動參觀，如同千禧種子庫將研究室及庫房以玻璃區隔，一來滿足遊客活動及窺視的樂趣，也充分阻隔研究人員工作與參觀的需要。RHS Garden Wisley 的專業團隊包括植物學家、園藝師、教育家和研究人員，他們彼此相互配合，在研究人員可在園區內設計實驗進行監測觀察，並將結果回饋給園藝師及教育工作者，共同負責園區的管理、展示、研究和教育工作，確保園區能夠發揮最大的效益。

## 112 年 8 月 19 日：邱園經濟植物收藏

本日我們拜訪了 Mark Nesbitt 博士，他是經濟植物蒐藏庫的主任。蒐藏庫位於 Kew 園區內，非常接近標本館，是一棟半埋在地下的庫房。Mark 引導我們走入收藏庫房，先向我們展示了中草藥的收藏，這批蒐藏來自於 Christine Leon 的研究，為了確定中藥材與植物學名的關係，Christine 走訪各地於田間收集各種中藥材，再配合標本的採集，形成了可貴資料，各種材料數量各異，但可以提供物藥材鑑定及化學分析使用。接下來我們看到了 1850 年代由早期來臺的亨利(Augustine Henry)，在淡水所收集的布，包含白桑樹枝、樹皮與纖維、絲線，及其織成的布，Mark 提到這是一份良好的經濟植物蒐藏品，包含手寫的詳細說明，標本十分完整，這個材料同時還連結到植物標本館的標本，讓學者可以透過這些材料，了解植物的應用。我們也看到一系列早期亞洲的蘆草典藏，蘆草是臺灣第一種被植物分類學命名的植物，命名者為邱園第一任園長 Hooker，經濟植物收藏庫裡，收藏了各種蘆草藝術明信片、幾可亂真的假花(特別是菊花)，以及當年因為沒見過植株的工藝，畫家臆測繪出的蘆草紙工藝製程。經濟植物蒐藏品中還有大量木材樣本來自於過去的物產展覽活動，以及其他單位過去使用過的，以植物為材料的測試品、工具、教具及收藏品等，捐贈及收購的植物製品等等包羅萬象，例如我們也看到許多熱帶雨林木材、橡膠原料、化學製藥的材料、萊特兄弟時期用木材製作的機翼。

更興奮的是看到 18、19 世紀運送植物的華德箱，華德 (Nathanial B. Ward) 是在 19 世紀初，英國倫敦一位熱愛栽培植物的醫生，當時蕨類熱潮，但在工業污染空氣的歐洲，硫化物以及過乾的濕度不利蕨類生長，沃德醫生設計了木條綴以玻璃的密閉空間，更測試發現，其他植物在封閉情形下，可以度過三年而且生長良好。於是在邱園 Hooker 父子兩任園長時期，華德箱被大量用在植物海運的搬運，滿滿箱子的植物出國，也換回滿滿的植物，是一種植物園間植物的互利交易，華德箱也成為人類散播植物、園藝學、植物學、經濟植物...跨洲貿易的濫觴。在殖民時期的貿易與盜採期，植物獵人也是利用

這些箱子偷帶運輸植物，例如福鈞從印度偷走的茶樹，以及杜鵑花被從亞洲帶到歐洲。直到病蟲害也因為植物傳播，各國因為檢疫法規，以及飛機與航運的頻仍，華德箱才從植物交換貿易的百年歷史下退役。

邱園的經濟植物收藏儼然就是一部世界工業發展史。

然而 Mark 在向我們介紹一樣樣蒐藏品時，也與語重心長地說，探索植物傳統智慧知識研究的心態，過去自然物資的蒐集未注意到與當地平等互惠的關係，成為一種不對等的掠奪，因此在使用這些材料或收集這些材料，可能會發生爭議。如今要再利用這些材料，會需要有一些心態，應該要回到當時及當地角度，並且尊重所有與材料有關人事。Mark 也歡迎是世界各地研究生、研究人員到蒐藏庫運用及研究這些材料，並且賦予植物園嶄新的一頁。

### 112 年 8 月 20-21 日：賦歸，行程日

當日搭午間班機賦歸。

### 三、心得及建議

- (一) 這次出國考察讓我們對英國皇家邱植物園的設施和貢獻有了更深入的了解。園區內的活體植物展示、溫室和標本館都體現了園區在植物保育和科學研究領域的卓越成就。我們將把這次的見聞和學習運用到我們自己的工作中，致力於推動植物保育和環境議題的宣導。皇家邱植物園以其專業的團隊和穩定的經費支持，成功地實現了在植物科學、保育和教育方面的使命。透過跨部門合作、有效的資源分配和經營管理模式，園區在植物保育和研究領域持續取得突出成就，同時也能夠向公眾提供有關植物多樣性和環境保護的重要知識。
- (二) 在 Wakehurst 科學研究、保育和教育緊密相連，在園區中可以看見隨這季節更換的大型裝置藝術，而這些裝置藝術除了提供景觀、美學的服務之外也結合植物研究相關的科學知識，並由視覺、聽覺等方式將自然教育融入在遊園的過程中，是一個良好的展示示範。
- (三) 本所與邱園於 2019 年簽訂有研究交流互訪及種原備份合作備忘錄，由於疫情發生原本擬定派員參加種原採集處理工作坊，以及共同採集計畫均無法施行。原備忘錄的期限為五年，明年已逢期限，對方也詢問本所續約的態度。由於聯繫窗口 Dr. Cockel 已經結束前項的 CWR 計畫，目前參與的是英國當地的棲地復育與植物保種計畫，種子庫對於英國當地植物保種工作，仍持續進行，定期於野外進行採集，更新林木種子。所收集保存的種子因為區域的復育需要，可以申請使用。例如：園區禮品店通往園區入口，即展示有白臘樹梢枯病(Ash dieback)計畫的緣由，說明英國當地白臘樹(Ash，包含 *Fraxinus excelsior*, *F. angustifolia*)，因為外來的病害 *Hymenoscyphus pseudoalbidus*，近年更因為氣候暖化英國行道樹病害更趨嚴

重，正面臨生存及繁殖危機。種子庫也參與了這項行道樹拯救計畫，從英國各地收集遺傳基因互異的種子樣本，以便建立基因庫提供研究使用。臺灣在第二期的方舟計畫及綠網計畫，社區保種是主要工作之一，棲地復育與社區再引回相關的工作，是未來本所與千禧種子庫可以共同研究交流的重點。

- (四) 歷史悠久的皇家植物園蒐藏了許多重要的植物繪圖、手稿、文件、文獻，木材標本、橡膠原料、化學製藥的材料、木材製作的機翼等等植物製品，盤點建檔、整飭及數位化的工作越來越重要，因此成立文件檔案中心(Archives Center)，希望這些文物建檔整飭數位化後，提供給不同領域更多的學者運用，研究範疇已超越傳統植物學，囊括自然科學史、民族學、材料科學…，並透過國際合作發掘文物背後更多的故事，賦予文獻更多價值。
- (五) 植物標本館目前面對搬遷爭議，因為舊標本館不敷使用而擴張，但標本館與皇家信託的決策仍不一致，目前發起請願中，顯見古蹟與科學，規劃者也需多傾聽民意，臺灣在政策規劃過程，也應多參考。
- (六) 英國皇家園藝學會威斯利花園自疫情期間發展，結合食農，蜜蜂花園，以及自然式植栽的園區管理，相當具有前瞻性，也值得國內植物園或地方政府農園與苗圃學習。

#### 四、參訪照片



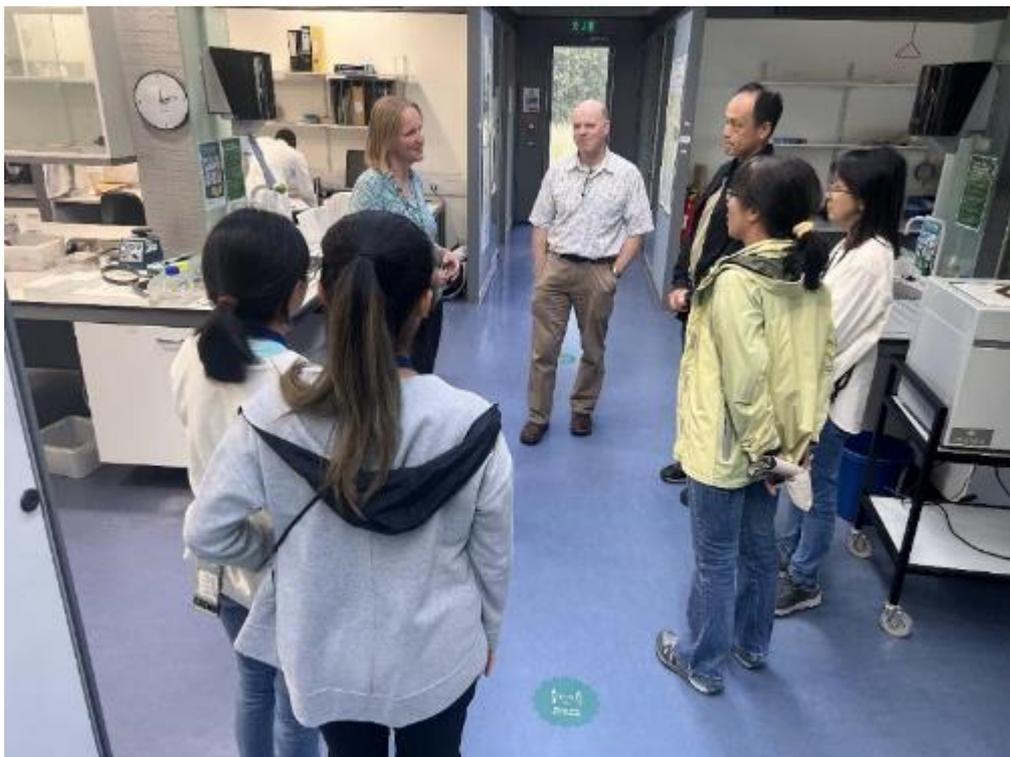
圖一、千禧種子庫開放參觀，種子庫前苗床展示各種生態系的植群



圖二、會議室中受訪單位準備好雙方會談的投影與設備



圖三、種子庫展示區兩側玻璃窗，可見研究人員工作空間，也是展示



圖四、千禧種子庫具有完善的實驗室功能，隨時檢視種子活性



圖五、千禧種子庫內分不同溫度儲存區，另有液態氮保存區



圖六、發芽苗在溫室培育，再提供植物園展示栽植



圖七、古堡正進行整修，沿鷹架步道可欣賞建築的屋頂修復



圖八、植物園區設置之臺灣植物展示區



圖九、植物園設置各種公共藝術，教育民眾植物生態知識



圖十、參訪邱園標本館，並查閱臺灣相關標本



圖十一、Henry Smith 已將重要的臺灣植物標本陳列在桌上，提供我們查閱



圖十二、最新的植物標本儲藏室，恆溫攝氏 15 度，以特規紙盒收藏標本，標本櫃無門片，標本資訊均列紙盒上



圖十三、邱園主任 Simon Toomer 於邱園維多利亞門接待我們



圖十四、邱園棕櫚屋建於維多利亞女王時代，1848 年落成



圖十五、1899 年落成的溫帶屋展示英國以外地區的常綠植物，是園區最大的溫室



圖十六、溫帶屋館長 Will Spoelstra 導覽重要植栽與溫室管理



圖十七、Princess of Wales Conservatory 中央水池的大王蓮等熱帶水生植物



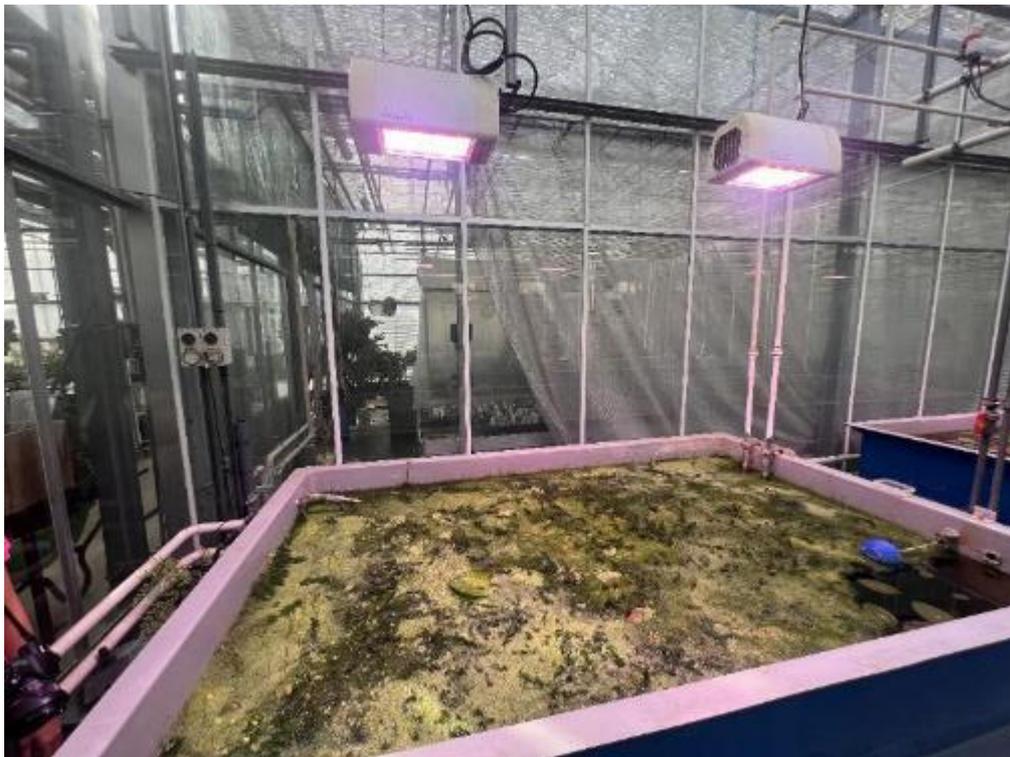
圖十八、由於遊客喜愛，邱園花費大量人力在草花步道的配置管理



圖十九、公共藝術 The Hive 是一座野花園，討論野花與授粉昆蟲的重要性



圖廿、負責苗圃溫室維管的 Bala 女士，導覽我們進入多座不同溫溼控制的溫室



圖廿一、水生箱因應溫室內光照不足加掛植物生長燈



圖廿二、為了環境永續，種植過的苗盆均經過機器清洗回收再利用



圖廿三、威斯利花園園長 Matt Pottage 說明本區自然式植栽未必吸引遊客



圖廿四、食農園區收成的蔬果大受歡迎，遊客可在此購買新鮮的有機蔬果



圖廿五、食農園旁留給原生昆蟲的野地，也促成植物園全區不再採用農藥



圖廿六、與動畫公司合作，發展園區導覽的虛擬影像 APP 深受歡迎



圖廿七、園區裸子植物展示區將死亡的樹幹雕刻成入口意象



圖廿八、威斯利花園溫室加溫系統置於高處以風扇向下吹拂



圖廿九、與中國合作的中草藥研究，收藏庖製前後的中藥植物



圖卅、Mark Nsebett 館長接待參訪經濟植物標本館



圖卅一、華德箱是歷史上活體植物跨洲移動的重要發明



圖卅二、早期充滿異國情調的薊草花工藝品

## 五、附表

表一、英國拜訪名單

單位	拜訪對象	職稱
英國皇家植物園千禧種子庫	Christopher Cockel	Conservation Projects Coordinator (RBG, MSB)
英國皇家邱植物園，展示區	Simon Toomer	Curator Living Collections (Kew)
英國皇家邱植物園，棕櫚屋	Will Spoelstra	Palm House Supervisor (Kew)
英國皇家邱植物園，種原苗圃	Bala Kompalli	Botanical Horticulturalist (Kew, )
英國皇家邱植物園，臘葉館	Henry Smith	Curator Botanist, Asia (Kew Herbarium)
英國皇家邱植物園，臘葉館	Nina Davies	Herbarium Curation Manager (Kew Herbarium)
英國皇家邱植物園，經濟植物典藏室	Mark Nesbit	Research Leader (Kew, Economic Botany)
英國皇家園藝學會	Emma Allen	Head of Horticultural Relations (RHS)
英國皇家園藝學會，威斯利花園	Matthew Pottage	Curator of RHS Garden Wisley (RHS, Wisley)
英國皇家園藝學會，威斯利花園	Diana Turton	Senior Administrator (RHS, Wisley)