

持續演變的植物園

◎林業試驗所植物園組・范素瑋 (swfan@tfri.gov.tw)

都會植物園是都市森林一部分

根據1978年「美國合作林業援助法 (U.S. Cooperative Forestry Assistance Act)」的定義，都市森林為「城市裡，包含郊區和市區內單獨、一小群或成林的樹木及其伴生植物」。依此定義，都市森林包括城市地區私人和公共土地上的所有的樹木、林下植被及真菌，涵蓋自然區域、街道旁、公園和空地等能找到自生及栽培的樹木的不同地方。

國際植物園保育聯盟大會(Botanic Gardens Conservation International)分析全球116座植物園對自己的描述，文字雲(word cloud)顯示最常出現的字是研究、保育、科學、蒐集及教育。定義植物園是一個為了研究保育展示及教育而蒐集典藏活體植物的機構(BGCI Technical Review 2017)。由於活體植物蒐藏及種植，位於都會的植物園是都市森林的一部分，勢必發揮著都市森林的生態系服務功能，包括調節氣溫、吸收二氧化碳及汙染物、緩和暴雨沖刷與提供野生動物生存棲地等。

不僅僅是都會綠地的植物園

不同於鄰近都市的林地、行道樹或單株樹木，植物園裡的樹木通常是因為特殊的研究或展示目的而種植，在園方刻意管理紀錄植物的來源(採集地點或取得方式)、栽植時間及記錄生長過程之下，隨著時間的流逝，當年還是小苗的樹種也成為大樹，因此古老的樹木園(以木本植物為主要收集對象的植物園)也成為城市裡重要的綠地，除了展現都市森

林的生態系服務功能外，這些老樹也成為植物園的典藏品，植物園精心規劃的景觀是生態教育的最佳場域。

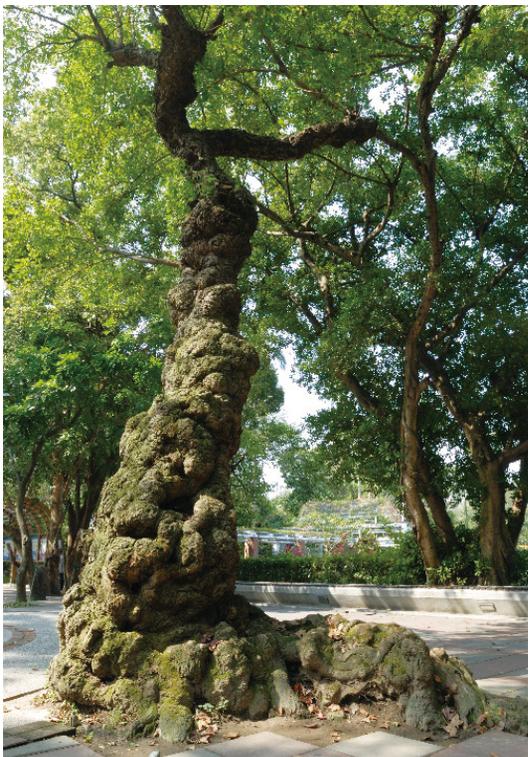
具以文化意涵的樹木園

以台北植物園來說，園區保存的植物種類還留有任務及研究主題轉變的痕跡，而這些痕跡也讓我們瞭解現今臺灣城鎮植栽景觀如何形成。

台北植物園的前身為臺北苗圃，建立於1896年，以培植苗木及引進物種提供都市綠化為主要任務。過去的地圖顯示，大部分區域闢為播種區及園藝樣本區，繁殖、引進花木並販售。現在的溫室及植物分類區大概最有當時的樣貌，一塊塊的花圃展示著各式奇花異草。1911年成為臺灣總督府殖產局林業試驗場的臺北苗圃，一方面進行臺灣植物調查，一方面引進熱帶樹種並馴化培育以利生產應用，從1912年的苗圃樹木分配圖中可以



都會植物園是都市的重要綠地，都市森林的一部分。
(范素瑋 攝)



金龜樹曾是日治時代引進推廣於臺北的行道樹，可惜適應性不佳。(吳維修 攝)

看到澳洲樹種、各種棕櫚科和熱帶植物，有用植物樣本區(現在的雙子葉植物區)及景觀池(今荷花池)已經存在。此時的臺北苗圃，似乎已朝向多用途規劃。印度黃檀、鳳凰木及柚木等已經種植在苗圃中，文獻上有一段臺北苗圃引進金龜樹種子培育種植在現在愛國西路，但情況不佳的紀錄，似乎也預告了園區裡金龜樹的命運，現在僅存樹頭。1921年試驗場正式更名為台北植物園，宣告對外敞開大門，育苗的功能已大大縮減，主要承擔園藝花木、庭園展示、休閒及教育功能。從博愛門進入兩側的大王椰子樹是這個時期出現的，當時在植物園還有一座商品陳列館，展示臺

灣各地的農林產品，甚至有動物飼養區！當時臺北苗圃繁殖的苗木大多移植至官方機構，引進物種其實不全然順利推廣，但透過植物活體的展示，乃至脫離日本統治後，還是能引起民眾、園藝商及苗商的注目，加以培育、再引進而販售推廣，一些栽培於官方機構中的可繁殖株，有時也成為種原母樹，持續影響城鎮裡植栽種類(李瑞宗 2012)。

世界各地的許多植物園都有著相似的歷史，形塑了當地城市景觀風貌，甚至於開創區域性的農業及工業發展。例如，新加坡植物園因引進橡膠樹試驗種植成功，進而推廣至東南亞，使得東亞成為天然橡膠的出口國，改變了東南亞的植群樣貌及經濟產業(Taylor 2016)。這些歷史因素使得都會植物園的樹木比起一般的都市森林富有的意義。

與時俱進的生態教育

植物園是植物研究新發現及生態新議題的良好推廣場域。位於都會區的植物園能妥善利用分區規劃，設計選擇植物來營造特定



台北植物園僅存的最後一棵金龜樹也在2016年死亡獨留樹頭。(范素璋 攝)

的主題，就能深刻地傳達研究特色與生態觀念，讓都會地區的民眾不需要爬山涉水到野外就能體驗自然，同時也展現了都市森林寓教於樂的功能。

隨著研究主題及社會議題的變化，台北植物園分區規劃也發生轉變。早年重視課本裡植物學的教學，強調依植物分類系統加以分區呈現物種多樣性，方便學生觀察分辨植物各科、屬及種的差異。近年為了傳達植物與人類生活的關聯，規劃民族植物、文學植物與民生植物區等，為了展示林業試驗所長久以來在臺灣地區調查的成果規劃了原生植物展示區，並推廣原生植物景觀利用。都顯示了植物園管理者因應社會需求的調整。

都市裡的食物森林

在歷經工業化農業產生模式，造成生物多樣性喪失、土壤退化、水源汙染枯竭及糧食安全問題層出不窮的今日，人們開始反思，因而提倡更永續及符合生態的土地經營方式，食物森林是其中的一種。常來台北植物園的民眾，可能有發現在詩經植物區裡就有著一面這樣的說明牌。食物森林是在同一塊土地上栽培各種不同的作物，來模擬多樣的自然森林環境；與單一作物大量生產的栽培方式不同。他仿效了森林天然生長方式，充分的利用垂直與水平空間，如：以果樹形成樹冠層，在樹下栽種薑科植物和葉菜類，也種植需要攀爬的藤本作物，像是山藥、百香果及獼猴桃等，因為詩經本就描繪古人的生活場景，其中的桃、李、梅、櫻、枸杞與艾草等，竟也恰好吻合了食物森林中不同層次所需的作物。

教育活動與學校、社區結合是許多植物

園致力的目標之一，資源循環利用的概念在許多植物園蘊釀執行。例如，巴爾的摩賽本樹木園(Cylburn Arboretum)與約翰霍普金斯大學(Johns Hopkins University)合作設立一座食物系統實驗室(Food System Lab)放在園區裡，建立了一套大型的耕養共生(aquaponics或魚菜共生)系統，提供民眾認識如何整合水利工程、水產養殖、水生植物及蚯蚓箱(worm bin)，用最少的外加養份來生產農作物，這是一項考量生態環境的技術展示。透過這樣的系統展示，食物系統實驗室計畫結合學程的研究生，帶領來自中小學及社區的學員進行延伸討論，議題包羅萬象，例如，都市農業中的社區農園(community garden)可以如何改善食物的供給系統，減少食物沙漠(food deserts)創造更健康的飲食環境；耕養共生系統與傳統水產養殖的優缺點，並認識當地最容易買到的5種魚類和他們的生產過程等等。當筆者踏入2010年興建的樹木園遊客中心，驚訝地發現廁所竟是採用無水式的堆肥馬桶，樹木園裡真是把資源循環利用的觀念展現的令人映象深刻！



新加坡植物園薑科植物展示區所營造的小池塘，良好的選種及規劃，都會裡也有媲美自然的秘境。(伍淑惠 攝)



巴爾的摩賽本樹木園與約翰霍普金斯大學共同建立了一套大型的耕養共生系統，提供民眾認識如何整合水利工程、水產養殖、水生植物及蚯蚓箱。圖左(鄭喬尹 攝)；圖右(范素璋 攝)

植物園的綠資源再利用

在台北植物園也有座標榜資源循環利用的綠資源中心，設置有枝葉暫置區、枝葉切碎區及堆肥區三大區域。目的是將每月喬木灌木修剪所產生的大量枝幹及落葉加以利用，這些枯枝落葉若直接移出拋棄，將使園區整體垃圾量增加三倍。為達永續利用的目標，綠資源中心以堆肥方式分解枯枝落葉成為肥料，除了使垃圾減量，所生產的肥料可以用於改善園區的土壤物理及化學性質，養護園區的樹木。

筆者初到植物園時刻意參觀了這個禁止遊客進入的區域，看起來確實像座垃圾場，但讓人驚訝的是沒有一點臭味，向管理員詢問後才發現其實堆肥的材料控制及管理得宜，過程中並不會有惡臭。主要需控制物料堆的碳氮比例，一般來說植物的葉子有較高的氮，例如植物園池塘裡過度繁衍的大萍，就可以直接進行堆肥不需要增加氮源，但是若是要進行枝條的分解，除了要打碎木材還必須增加氮源，例如野草、米糠及廢棄豆渣等。



台北植物園綠資源中心的枝葉暫置區，園丁正在整理枯枝落葉調配堆肥物料的比例。(范素璋 攝)

管理員講述了一段綠資源再利用失敗又重啟的過程，由於堆肥需反覆檢查翻攪人力與工作難以配合，產生的堆肥品質效率不佳，因而停止了很多次。後來翻新了設備重啟，有一年因為長達九日的年假無人可以到綠資源中心翻攪堆肥，於是物料堆維持了一段異常高溫(堆肥時會產生將近攝氏70度的高溫)，竟意外的篩選出了耐操的菌種，也解決了高纖維質含量的棕櫚葉分解問題，如此一來，總算讓綠資

源中心的運作順暢了起來，原來，是植物園自己的微生物幫忙解決了問題！

結語

社會科學家發現，都市的森林和綠色空間有助於提升人們的心理健康、降低犯罪率 (Kuo and Sullivan 2001)，以及增強社會凝聚力，並促進社區自治 (Westphal 2003)，乍聽之下這樣的說法或許令人費解，若是放在植物園這樣的綠地，就不難想像了！現代的都市綠地成為居民休閒運動與聯絡情感的空間，植物園辦理生態推廣教育，甚至與學校及社區合作推動社區農園，凝聚民眾的力量，確實能解決一些社會問題。研究也發現，都市森林所產生的這些社會效益並不一定是均衡的 (Jennings et al. 2012)，這些社會效益在不同的空間表現不一致，也就是存在著社會不平等現象。在廢棄的



台北植物園綠資源中心的堆肥區，以帆布包裹的是正在進行堆肥發酵反應的物料。(范素璋 攝)

社區或欠缺管理的荒廢綠地可能產生反效果，這也告訴我們在精心設計和良好管理綠地環境，才能發揮正向的效用，創造吸引人和宜居的永續社區，良好管理的植物園正是都市森林發揮社會功能效益的展現。⊗



綠資源中心堆肥產生的肥料施用於食物森林區的藤本植物—獼猴桃。(范素璋 攝)