

世界植物園系列報導（六）

一座以生態設計為本的現代植物園：筑波實驗植物園

文·圖／胡維新

摘要

筑波實驗植物園以生態概念呈現其植栽展示，該園除擁有熱帶資源植物（Tropical Plant Resources House）、疏林溫室（Savanna House）及熱帶雨林溫室（Tropical Rain Forest House）等三大溫室，這些溫室同時具備蒐藏與展示教育的功能；除此之外，戶外並設計常綠闊葉林、溫帶針葉林、暖溫帶落葉闊葉林、冷溫帶落葉闊葉林、低木林、砂礫生態區、山地草原、岩礫生態區、水生植物區等 9 大區塊呈現日本植物生態多樣性，並在近年增添滅絕危機植物的展示，提醒大眾生物多樣性保育工作的迫切與重要性，並讓一般人了解植物園是扮演物種保育和展示教育雙重功能的重要場所。

關鍵詞：筑波實驗植物園、生態、保育、標本館

前言

筑波實驗植物園（Tsukuba Botanical Garden）全名為「獨立行政法人國立科學博物館附屬筑波實驗植物園」，「國立科學博物館」原名東京科學博物館，創立於 1871 年，為日本歷史最悠久、建置最完備的現代化科學博物館，於 2001 年改為目前漢字名稱，2008 年則進一步將英文名稱改成「National Museum of Nature and Science」，改名之後不但漢字與本館的「國立自然科學博物館」相近，英文名稱也與科博館的「National Museum of Natural Science」非常雷同，雖然本文並非介紹筑波實驗植物園的母館，然藉此機會對兩個館的名稱做一個比較，希望可以幫助讀者釐清兩館名稱之間的差異，在未來閱讀相關報導時不會產生混淆。

筑波實驗植物園位於東京北方約 70 公里的筑波研究學園城市（Tsukuba Science City）外圍約 10 分鐘車程，從東京市區的秋葉原搭乘筑波快線地鐵約 1 小時可達研究學園市中心，筑波研究學園為一規劃完善的計畫城市，主要為了紓解許多研究機構因東京市區土地取得不易，整體發展受限，而計畫出來的城市，發展至今筑波研究學園已是日本科學研究的重鎮。國立科學博物館於 1976 年確定於筑波地區設置植物園並開始規劃，所在位置與筑波大學相隔一條馬路遙遙相對，至 1983 年完成正式開園，迄今約有將近 30 年的歷史，全園總面積 14 公頃，建園的目的有幾項：（1）希望成為植物分類學的研究中心；（2）植物學科普推廣中心；（3）日本原生植物活體保育中心。目前園區蒐集超過 7000 種的日本原生植物，整個植物園分為入口展區、室內展示區及戶外展示區，另有研究管理中心及實驗苗圃。

筑波實驗植物園的分區展示

相較於世界上大多數先進國家植物園，筑波實驗植物園是一座非常年輕的植物園，即使在日本國內，其名氣也遠不如位於東京市區的東京大學附屬小石川植物園。但也因為如此，園區的展示少了古典植物園，如花圃、造景等園藝手法的設計，甚至許多西方國家植物園喜歡設置的日式庭園都不復見，取而代之則是以生態手法呈現植物在自然環境的多樣性，這樣的展示設計理念和科博館植物園所欲傳達給來園觀眾的訊息是一致的，整個植物園公共展示部分共區分為 3 大區塊，分別為入口庭園、戶外展示區及室內展示區。

植物園僅針對高中以上觀眾收費，高中以下及 65 歲以上老人免費入場，通過驗票口進入教育館，館內以面板方式介紹植物學的基本知識，園區導覽和科教活動也都從這邊出發。離開入口教育館後右轉，映入眼簾的是一排參天大樹，兩旁分別栽植水杉（*Metasequoia glyptostroboides*）和長葉世界爺（*Sequoia sempervirens*）（圖 1）。水杉為原產中國四川的活化石；長葉世界爺又稱加州紅木，為世界上長得最高大的植物，非常具有科教展示上的價值。中央步道的兩旁則設置溫帶資源植物展區，所謂資源植物指的是如藥用、觀賞、果樹甚至擴及文

學創作或是科學發展史上為人類所利用的植物，例如觀賞花卉鬱金香、玫瑰花、風信子（*Hyacinthus orientalis*）等，或是小藍莓（*Vaccinium corymbosum*）、羊桃（奇異果，*Actinidia chinensis*）等果樹，植物園入口處隨著這些植物季節變化，景觀上隨之改變，就科學教育而言，這樣的配置也增添了展示的故事性。



圖 1. 水杉和長葉世界爺組成的入口中央步道

一、溫室展區

入口步道的盡頭是一大片由細石鋪設而成的中央廣場，廣場上映入眼簾的是 3 棟大型溫室（圖 2），由於筑波實驗植物園是以「世界的生態區系」為



圖 2. 由碎石鋪設而成的中央廣場與熱帶資源植物和疏林
溫室

展示主軸，然而植物園卻位處北溫帶，因此熱帶植物的展示非得仰賴大型溫室。這 3 棟大型溫室展示主題分別為：

- A、熱帶資源植物（Tropical Plant Resources House）：主要展示生長於高溫多濕環境，具有藥用、香料、果樹、作為飲料或觀賞價值的熱帶植物，如可可、香蕉等物種。
- B、疏林溫室（Savanna House）：主要展示降雨量稀少或半沙漠化的熱帶或亞熱帶地區草原生態；溫室內再細分為美洲、非洲及澳洲植物區，展示的植物如酒瓶蘭（*Beaucarnea recurvata*）、仙人掌（圖 3）、蘆薈、肉質的大戟科植物或桉樹（*Eucalyptus*）等等，植物為抵抗乾旱所呈現的各式形態變化，充滿知識性和趣味性。



圖 3. 溫室內仙人掌等多肉植物展示

- C、熱帶雨林溫室（Tropical Rain Forest House）：這一間溫室與本館植物園溫室所要呈現的最為接近，強調雨林植物的豐富和多樣性（圖 4），最大的不同在於筑波植物園熱帶雨林溫室是以亞洲、太平洋地區雨林植物為主，而本館展示的則是綜合性的雨林物種，並不強調特定地理區。其總高度 24 公尺，為日本最高的溫室建築，內部再分為熱帶低地和熱帶山地兩大區塊，這兩個區塊代表了截然不同的生態意義，亞洲的熱帶低地雨林的喬木層代表樹種如龍腦香科、豆科、桑科都可以在這裏見到，馬來西亞等地區 1000 公尺左右的霧林帶，杜鵑花科、蘭科及豐富的苔蘚附生植物則是展示重點。



圖 4. 熱帶雨林溫室內植栽展示

除了上述 3 大溫室，另設有水生植物溫室，內再分為淡水生態室及紅樹林生態室。前者以蒐藏熱帶淡水沼澤、湖泊、濕地的水生植物為主，提供觀眾觀察挺水、浮水或沉水性植物授粉及生態習性；後者則是展示河口淡海水交界面及隆起珊瑚礁植物生態。

筑波植物園溫室和科博館溫室在設計及功能上有幾項基本差異：（1）設計上的差異：3 棟大型溫室均屬封閉系統，其最主要的原因是當地冬季嚴寒，需要利用加熱系統維持溫室的溫度，因此需要良好的封閉性才可維持環控的條件，反觀我們的熱帶雨林溫室，由於位處亞熱帶，擔心的反而是夏季散熱的問題，因此採取的是開放系統。（2）功能上的差異：3 座溫室兼具熱帶種原蒐藏及展示教育的功能，因此透過挑高設計，讓參觀的民眾停留在樹冠層或透過玻璃帷幕參觀展場，和蒐藏的物種保持一定的距離，蒐藏與展示教育的目的同等重要（圖 5），這種雙重目的跟當地的氣候息息相關，因為要維持如此大型溫室的環境在一定的條件，特別在冬天需要耗費大量能源，園方人員告訴我，電費是植物園非常大的一筆支出，因此他們必須善用這些可貴的能源，讓溫室同時達到展示、蒐藏、保育和研究等多重目的；反觀我們的溫室，觀眾可以近身觀察植物，設計以展示教育為主，蒐藏和研究則不一定需要在熱帶雨林溫室進行，因為臺灣位處亞熱帶，不一定需要那麼精密的設施，許多熱帶植物仍然可以順利過冬。



圖 5. 展示與蒐藏共用的溫室，觀眾由上層參觀溫室，下層空間供蘭科植物蒐藏研究之用。

二、戶外展區



圖 6. 沒有俏麗的花圃，以生態設計為本的戶外生態展示。

戶外植栽展示仍然延續「世界的生態」這樣的觀念進行規劃（圖 6），共分為 9 個生態主題，這 9 個主題實際呈現的樣貌會隨季節變化而有所差異，例如在冬季許多植物地上部會休眠，您如果在那個季節前往參觀，就只會看到解說立牌，見不到植株，而是透過人工布置，半自然的模擬每種植物四季的律動，當然這些律動是依著筑波地區的氣候條件而改變，特別是溫度和日照這兩項因素，因此觀眾是無法一次看到所有展示植栽的。其 9 個生態主題的分區展示如下：

- A、常綠闊葉林 (Evergreen Broad-leaved Forest Section)：在日本實際對應的區域大約在南九州到本州之間，森林上層主要為長尾尖葉櫟 (*Castanopsis cuspidata*)、紅楠 (*Persea thunbergii*) 等殼斗科、樟科植物所組成，在臺灣海拔 1500 公尺左右潮濕的森林也是由這一群植物所組成。
- B、溫帶針葉林 (Temperate Coniferous Forest Section)：栽植的主要樹種有冷杉 (*Abies*)、鐵杉 (*Tsuga*) 或扁柏 (*Chamaecyparis*) 屬植物，這些針葉樹種在日本大約生長在海拔 1000 公尺以上地區，臺灣也有類似的森林組成，只是分布的海拔更高，需要 2000 公尺甚至 2500 公尺以上才可以見到。
- C、暖溫帶落葉闊葉林 (Warm-temperate Deciduous Broad-leaved Forest Section)：本區優勢樹種包括榆科糙葉樹 (*Aphananthe aspera*)、櫟 (*Zelkova serrata*)、殼斗科的日本板栗 (*Castanea crenata*) 及薔薇科的櫻花 (*Prunus*) 等。
- D、冷溫帶落葉闊葉林 (Cool-temperate Deciduous Broad-leaved Forest Section)：以日本海拔 800 公尺至 1600 公尺森林為藍本，呈現該環境的優勢植物，如槭樹科 (*Aceraceae*)、山毛櫟 (*Fagus crenata*)、白樺 (*Betula platyphylla*) 等植物，這一區在季節交替時，林相顏色變化特別豐富。
- E、低木林 (Shrubs Section)：這一區要表現衝風地或岩屑地低矮無明顯主幹的灌叢植物生態，在這種環境惡劣地區，海拔較高地區以杜鵑花科植物為代表，海拔較低甚至到濱海地區則種有石斑木 (*Rhaphiolepis*)、海桐 (*Pittosporum*)、衛矛 (*Euonymus*) 等。
- F、砂礫生態區 (Sandy and Gravelly Section)：呈現濱海或山區沙地環境，具有低矮或匍匐特性植物，海岸區如海浦姜 (*Vitex rotundifolia*)、蟋蟀菊 (*Wedelia prostrata*) 等；山地受到周期性干擾的砂礫環境植物如：小葉胡頹子 (*Elaeagnus umbellata*)、銀柳 (*Salix gracilistyla*) 等灌木類及石竹 (*Dianthus superbus*) 等草本植物。
- G、山地草原 (Montane Grassland Section)：本區再細分為高山草原和低海拔草原，主要呈現衝風、火山、放牧、伐木或人為不斷干擾的環境下其植物的組成，這一區栽植許多日本當地稀有瀕危物種。
- H、岩礫生態區 (Rookeries Section)：本區分成兩部分，一是呈現生長在海崖地形 (coastal)，土層淺薄岩石上的植物，這些植物通常具有強韌莖幹、葉面光亮革質或形成針刺狀以減少水分蒸散或機械傷害，代表性種類如苧麻 (*Boehmeria*)、濱菊 (*Chrysanthemum nipponicum*)、濱薊 (*Cirsium maritimum*)；另一部分則呈現高海拔的岩礫植物，在野外這區代表生長環境更為嚴酷，土層淺、風大、養分流失嚴重、生長季節短，展示的代表性物種包括杜鵑屬、金露梅 (*Potentilla fruticosa*)、越橘 (*Vaccinium vitis-idaea*) 等。
- I、水生植物區 (Marsh Hydrophytes and Aquatic Plants Section)：主要營造從河流、湖泊、水田到濕地等水生環境，而各式的水生植物從沉水、浮水到挺水植物，在這個小型的生態池中均可見到 (圖 7)。



圖 7. 濕地及水生植物展示

三、物種保育及生物多樣性

展區另有第 3 個主題，是由入口的資源植物區所衍生設計而來，包括蒐藏具有滅絕危機的植物，兼具保育和展示教育的功能，讓觀眾可以在植物園見到日本國內稀有植物，同時傳達保護這些物種的重要性與迫切性；另有一區則為筑波山的植物，提供筑波當地生態特色教育；蕨園則蒐藏 210 種超過千株以上各類植物，提供蕨類植物生活史的基本訊息，讓觀眾了解蕨類與高等植物的不同，並且比較天然雜交種與親本之間的異同，讓展品成為最佳的科學教室；接近苗圃的區域則收集超過 200 個品種以上的鐵線蓮 (*Clematis*)，每年 5 到 6 月是它的花季，開花時非常壯觀。

標本館

全世界大型植物園除了公共展示部分，標本館絕對是基礎科學研究的重心，筑波植物園當然不例外，過去標本館屬於植物研究部與植物園是分隸兩個單位，前幾年已合而為一，標本館與植物園在位置上相連但不相通，中間隔著專為日本皇室保留的昭和紀念館和實驗室，皇室會在筑波保留一個實驗室，大概跟昭和天皇喜歡植物研究有關；植物研究部標本館 (TNS) 目前典藏的標本超過 150 萬份，是東亞地區屬一屬二的大標本館，標本館共有 4 層樓，設備相當新穎，管理非常完善，最重要的是該館典藏大量日治時期採自臺灣的標本，因此對臺灣的基礎植物學研究非常重要，國內許多植物分類學者都曾到此進行訪問研究。

結語

筑波實驗植物園採用生態造景的展示設計與本館植物園的設計理念完全相同，相較於歐美一些歷史悠久強調園藝造景的植物園，筑波植物園雖然沒有悠久的歷史，其設計理念卻更符合現代保育潮流，因此就經營管理的層面，對植物園

的工作者而言有更多值得借鏡的地方；近年該園人員與本館交流互訪非常頻繁，更進一步的合作是值得期待的。

上述展示設計基本上是建立在它的建園目標上，筑波植物園強調：了解生物多樣性、保護生物多樣性、傳播生物多樣性為三大目標，這樣的目標其實也是現代多數植物園非常重要的核心價值。

就一般觀眾而言，筑波植物園也非常值得造訪。日本跟臺灣同位於東亞地區，生物地理上有極高的相關性，特別是該園的戶外生態展區，臺灣的中高海拔幾乎可以找到與其相對應的生態環境，如果有所差異的話，不過就是同屬不同種的植物罷了，當筆者第一次造訪該園，看完戶外展區，感覺像走了一趟臺灣中高海拔的生態之旅。

本文寫在東日本大地震之後，除了欣慰筑波植物園的同行友人安然無恙，也由他們得知強震對植物園沒有造成太大傷害，因此讀者如果有機會造訪東京，除了五光十色的都會行程，筑波實驗植物園是值得您玩味一整天的生態之旅。

參考文獻

獨立行政法人國立科學博物館，2001。國立科學博物館的現況與課題：自己點檢、評估報告書，298 頁。

國立科學博物館經營計畫室，2004。獨立行政法人國立科學博物館年報：平成 15 年度事業報告，175 頁。