

出國報告（出國類別：參加會議）

出席 2017 年國際植物園保育聯盟大會 暨研討會

服務機關：行政院農業委員會林業試驗所

姓名職稱：董景生組長、林奐宇助理研究員

派赴國家：瑞士

出國期間：106 年 6 月 24 日至 7 月 2 日

報告日期：106 年 7 月 5 日

摘要

聯合國世界自然保育聯盟（IUCN）轄下的國際植物園保育聯盟（Botanical Gardens Conservation International, BGCI），目前共有超過 100 個會員國，600 個地區組織會員。我國的植物園係以台灣名義入會，均派員參與每 4 年舉辦一次之國際植物園大會，以確保會籍並保持與國際社會之合作互動交流，藉機說明台灣植物園的域外植物保育現況，宣傳台灣植物園的系統與功能。本（2017）年為第六屆全球會議之舉辦年度，爰派員出席並發表報告。

本次會議以「與社會結合的植物園：對未來的願景（Botanic gardens in society: visions for the future）」為主題，廣泛探討植物園如何從科學教育、公民參與、原住民及社區力量整合等面向，擴大對於整體社會與人類生活的貢獻，共吸引了 70 個成員國、500 位研究人員與植物園工作者參加；這些議題亦成為連續五日會議中各國致力發表與研討的重點。此外，全球植物保育策略（GSPC 2020）將於公元 2020 年達檢視年度，因此，對於區域間及國內紅皮書物種的遷地保育成效，亦是聯盟成員積極討論的重點；依據 BGCI 統計，目前全球平均對於紅皮書物種的遷地保育比例約為 38%，距離應達成目標 75%尚有一段距離。大會開幕演講則以聯合國對 2030 年全球保育目標的期望為題，提出了未來 10 年將受到國際高度關注的議題，包含氣候變遷趨勢下的物種多樣性保育（biosecurity）、食物安全（food security）、全球化浪潮下的在地文化保護（culture security），並期勉植物園朝這些面向發揮研究、保育及教育的功能。

我國於本次會議發表二篇口頭報告「Plant Conservation and Progress on GSPC 2020 by Botanical Gardens in Taiwan」及「Seed Saving & Participatory Preservation: To Establish Ethnobotanical Gardens through Citizen Science Practices in Bunun Tribe of Taiwan」，向與會成員說明臺灣的環境特色與保育現況成果。

依據聯盟會議推舉結果，下次（第七屆）會議訂於 2021 年 2 月於澳洲墨爾本召開。

目次

一、出國目的.....	4
二、過程.....	4
三、心得及建議.....	11
四、附件一（議程）.....	13
五、附件二（報告全文）.....	16
六、活動照片.....	18

本文

一、出國目的

聯合國世界自然保育聯盟 (IUCN) 轄下的國際植物園保育聯盟 (Botanical Gardens Conservation International, BGCI)，目前共有超過 100 個會員國，600 個地區組織會員，2017 年在瑞士日內瓦舉辦第六屆會員國大會，主題是「與社會結合的植物園：對未來的願景 (Botanic gardens in society: visions for the future)」。

本次會議重點除了檢討回顧全球各植物園對於全球植物保育策略 (Global Strategies for Plants Conservation 2011-2020) 的執行進度外，同時針對 2015 年聯合國各會員簽署之 2030 年永續發展目標議程 (UN Sustainable Development Goals) 擬定植物園行動方案，擴增了三個保育面向，分別為：「以糧食安全為前提的野生種原保育」、「以提高氣候變遷韌性為前提的野生種原保育」以及「兼顧傳統文化及心靈層面的野生種原保育」，預期將成為接續 GSPC 2020 的全球植物園發展準則。

本次會議期間適逢地主日內瓦植物園 200 週年紀念，會議期間同時考察該園的植物永續利用及自然史展示，作為我國經營管理植物園的參考策略。

我國係以台灣名義參與國際植物園保育聯盟組織，為確保會籍並保持與國際社會之合作互動交流，均派員參與歷屆會員大會。為彰顯臺灣對於植物保育及植物資源永續利用的推動成果，我國與會代表於會議期間共計宣讀口頭論文 2 篇，向各國說明台灣植物園的保育工作現況，並宣傳台灣植物園的系統與功能。

二、過程

106 年 6 月 25 日

本日抵達瑞士日內瓦，旋即至大會會場 (日內瓦國際會議中心，Centre International de Conférences Genève) 辦理報到手續。當日傍晚參與 BGCI 於日內瓦植物園內舉行的歡迎儀式，與各國代表簡單交流。

106 年 6 月 26 日

本日為大會開幕日，由 BGCI 秘書長 Dr. Paul Smith 及日內瓦植物園主任 Dr. Pierre-Andre Loizeau 致歡迎詞後，即展開為時 5 日的會議行程。開幕演講向來

是 BGI 宣示植物園保育行動方案及未來十年展望的重要場合，本屆邀請國際野生生物保護學會 (Wildlife Conservation Society) 執行長 Dr. Cristián Samper 以「植物保育的未來：與聯合國 2030 年永續發展目標議程的連結 (The future of plant conservation: linking to the U.N. 2030 Sustainable Development Goals)」為題發表演說。Cristián Samper 是國際著名的生物學家，同時也是美國史密森尼自然歷史博物館 (Smithsonian's Museum) 館長。本場演講首先從全球植物保育策略 (GSPC) 架構回顧過去 15 年各植物園推動植物遷地保育的成效，提及許多瀕危植物在這個保育架構下獲得良好的遺傳資源與活體保存，然而 Dr. Samper 認為，我們應該思考在全球面臨氣候變遷及人口爆炸的情況下，目前被人類利用的各種生物資源能否持續地、高產量地供給人類生存所需？2015 年聯合國提出的 2030 年永續發展目標議程中，特別強調氣候變遷情境下糧食及生物多樣性資源的安全，也認為人類對於生物資源不應該僅是消極的收集與保存，而應該轉為積極的態度，從糧食安全、植物利用及傳統文化等面向，瞭解各種生物資源對人類的意義，將資源利用與多樣性保育工作結合起來。Samper 也提到，過去植物園主流的保育概念仍限縮在「特有」、「稀有」及「劃設保護區」的保護主義框架內，鮮少觸及高利用潛力、高文化價值、高氣候變遷風險之物種保育與遷地保存議題。他建議植物園除了持續推動 GSPC 賦予的保育任務以外，未來 15 年應該再朝三個面向擴展保育視野，分別為：「以糧食安全為前提的野生種原保育」、「以提高氣候變遷韌性為前提的野生種原保育」以及「兼顧傳統文化及心靈層面的野生種原保育」。各國與會專家均認同此一觀點，亦同意 UN2030 架構強調的糧食安全、植物利用及傳統文化等面向，無不與人類密切相關，可預期此一題材將在植物園研究教育上造成深刻省思與迴響。

我國與會代表林奐宇助理研究員於本日以「Plant Conservation and Progress on GSPC 2020 by Botanical Gardens in Taiwan」為題發表口頭報告，向世界各國人員介紹臺灣生物多樣性及植物園保育工作的最新成果。臺灣具備複雜的地形與暖濕的氣候，孕育了超過 4,200 種的維管束植物。經調查，其中 1,052 種 (佔總物種 22.9%) 為臺灣特有種，全島的森林覆蓋率則約在 60% 左右。根據 2012 年臺灣維管束植物紅皮書的彙編結果，評估全臺有 908 種植物應列入受威脅 (CR-VU) 等級。本次報告利用全臺灣維管束植物分布資料庫 (涵蓋資料筆數約 140 萬筆)，評估這些受威脅物種目前的就地保育情形。分析結果顯示，有 77% 的受威脅物種的生育地被國家公園及保護 (留) 區完整或部分涵蓋，被國有林事業

區涵蓋的比例則高達 83%；然而，研究也發現還有 110 種受威脅植物（佔受威脅物種數的 12%）的棲地完全落在保護留區系統以外，現行並無任何的保育措施，分布地點以平原、西部海岸、農田及離島地區為主，是最急迫需要納入遷地保育的對象。

林奐宇向各國代表說明，臺北植物園是臺灣最著名且歷史悠久的植物園，自 2012 年以來不斷加強原生受威脅物種的遷地保育工作，致力達到 GSPC 2020 目標七與目標八的保育水準。根據 2016 年最新的統計，臺北植物園與其附屬園區已完成 206 種原生受威脅植物的蒐集與保育，約佔全臺總數的 22.69%。由於這些植物園前身多為試驗苗圃，通常偏重於木本植物的蒐集，因此受威脅木本物種的被保存比例高達 76.92%；然而，草本物種是亟需加強的部分，目前的蒐集比例約僅有 9.15% 左右。臺灣在 2016 年建立了植物園與林業苗圃的聯合機制，選定了位於不同氣候帶的植物園與苗圃做為基地，分別負責所在地周邊的原生受威脅物種的蒐集與保存作業，這將是個有效的執行策略，可協助臺灣成功達成 GSPC 2020 的保育目標。

106 年 6 月 27 日

本日會議主題圍繞著「植物園社會性功能的願景與展望」主題進行討論。強調植物園扮演的人群服務功能，內容包括植物保育與永續利用、植物社會與永續、科學的普世價值、都市綠化等主題，並揭開 2020~2030 三大目標：持續保種、暖化因應、城市綠化。

在氣候變遷議題部分，許多演講者指出全球 70% 的植栽（包括蔬菜、水果、糧食等常見大宗作物），將在未來十年暖化條件下減產或完全消失，必須另尋能夠挺過正負 3°C 環境的可食植物資源替補。植物園透過科學研究調查、保種以及教育，幫助民眾認識植物的重要功能，並透過可食地景的營造與利用技術開發，同時借助原住民的傳統作物與適應性農法，強化對於氣候變遷的因應能力。

在都市綠化與城市降溫部分，強調希望讓所有的植物園，應用獨有的植栽綠化、保種、景觀營造的能力，以適地原則進行選種，讓周邊城市綠起來。可行作法包括建構都市森林生態系、城市發展兼顧生物多樣性、營造綠屋頂、各種複層植栽等方法的運用，以達到都市降溫的效果。

保種議題部分則集中於 GSPC 2020 的執行進度討論。GSPC 2020 是 Global Strategy for Plants Conservation 2011-2020（全球植物保育戰略）的縮寫，

為生物多樣性公約 (CBD) 架構下跨域議題中的一項，重要性與「愛知目標」不相上下。生物多樣性公約是聯合國下的重要法令文件，聯合國會員都必須遵守這份公約文件。換句話說，身為聯合國成員，都必須努力達致 GSPC 宣示的目標。為了保存生物多樣性，全球植物保育策略 (GSPC 2020) 設定了每個國家及每位研究人員所必需扮演的角色。國際幾個先進國家，如中國大陸、韓國、澳洲、美國，也制定國內的植物保育戰略策略。

韓國在本次大會積極宣傳他們的韓國植物保育策略 (KSPC)，以韓國國家樹木園 (KNA) 為核心，積極朝向 GSPC 訂定的各項目標推動植物保育工作。例如他們已針對韓國 389 個瀕危物種，選定 250 種積極進行域外保育；另結合公家及私營樹木園，逐步推動 320 種瀕危植物的就地保育，同時出版涵括 974 種不同植物，15,000 筆現存民族植物資源知識的書籍。

106 年 6 月 28 日

會議參訪日。

本日經大會安排前往馬蹄谷 (Creux du Van) 參訪瑞士石灰岩地形及山區森林生物相。馬蹄谷座落於諾伊堡州 (Cantons of Neuenburg) 與沃州 (Cantons of Vaud) 的交界，由一個垂直高度達 200 米的岩壁，圍成一個四公里長，超過一公里寬的谷地。本區地形以石灰岩為主，因冰川及水流的切割，使石灰岩層形成馬蹄狀的巨大垂直切割面；日內瓦植物園的伙伴於野外現場向各國代表介紹瑞士及阿爾卑斯山區常見的高山植物相，並帶領與會人員徒步攀登下谷、穿越當地的溫帶落葉闊葉森林，認識歐洲典型的植群生態特色。馬蹄谷是一個長年發生崩塌的地點，而且越靠近岩壁基部的地區，崩塌干擾越為頻繁，這樣的地質條件下，形成了極富特色的植群演替景觀。當地人員發現，在馬蹄形的谷地外圍，先驅性植物如赤楊，圍繞著谷地的新崩塌堆積區，形成環狀的演替早期森林；而在越遠離崩塌區的谷地核心區，隨著地質日漸穩定，孕育形成成熟而穩定的後期森林，整體呈現以櫟、栲、雲杉等樹種為優勢的針闊葉混淆林相，是一處觀察研究森林演替的極佳場所。

下午前往瑞士紐沙特植物園 (de Neuchâtel Botanical Garden) 參訪。紐沙特植物園位於納沙泰爾湖畔，剛完成一連串的重新設計工作，正準備將全新的可利用植物展示區、可食植物展示區、岩石植物區及植物分類區開放外界參觀。這個植物園的特色，是引入了大量的實作展示的手法，例如在可食植物區中，他

們利用長餐桌、傳統農家建築、農用耕耘器具與植物展示結合，讓遊客瞭解不同植物的食用特性，以及他們在瑞士傳統生活中扮演的角色。在植物分類區展示部分，他們採用了最新的 APG 植物分類系統進行植物分類學的展示，然而，親緣分類對於一般民眾而言艱深難懂，因此紐沙特植物園透過地景設計的方式，將不同分類系統的植物，安排在不同的地景區塊，再利用環境步道、栽植區圓環等手法，將具有分類相關的物種安排在一起，讓遊客在行走的過程中，能體會摸索植物分類系統及演化階層的意義。

106 年 6 月 29 日

本日的會議主要集中在植物園的社區參與議題，包括有一連串歐盟 Big Picnic 計畫的報告，例如希臘植物園以傳統植物製作傳統文化菜單，波蘭植物園對於芬香植物的探索等，一系列有趣的植物與民眾參與議題。

我國與會代表董景生組長於本日以「Seed Saving & Participatory Preservation: To Establish Ethnobotanical Gardens through Citizen Science Practices in Bunun Tribe of Taiwan」為題發表口頭報告，

本報告著眼於：傳統的物種保育上，研究人員仰賴在地居民的協助，但是經常在權益上，研究人員達到科學上的好處，在地居民只能當現場的導覽或挑夫，這樣的關係能否翻轉，達到雙贏的效果？

傳統生態知識 (Traditional Ecological Knowledge, TEK) 是原住民過去賴以生存與繁衍的重要資產，也是永續發展的知識依據，透過民族與植物互動所累積出的生活經驗，每個族群都會發展出獨到的傳統生態知識 (TEK)，因此可視其為在地傳統自然資源經營管理的體系，是一種在歷史中持續性地實踐對資源的使用的社會態度，亦是人類賴以生存與繁衍的主要特徵。這個先驅型計畫，透過訪談部落耆老，針對部落傳統作物及狩獵文化進行訪談調查，記錄農作及森林、狩獵等傳統生態智慧的民族植物知識，不僅可完成在地文化的世代傳承，活化推廣傳統生態知識的現代生物學意義，進而可發展為部落特色以增進部落產業，達成活化部落傳統知識、保育特稀有植物並永續植物生產的共同目標。

林業試驗所台北植物園和南投望鄉部落進行一個共同的合作計畫。布農族望鄉部落位於南投縣信義鄉，鄰近嘉義縣交界處，依據全球生物多樣性資訊機構 (Global Biodiversity Information Facility, GBIF) 資料庫，以地理資訊系統搜索南投信義鄉區域，共有 56,758 筆記錄資料，其中包含 581 種特有種，及 233

種列於特有生物保育中心紅皮書中，其中嚴重瀕臨絕滅 (Critically Endangered, CR) 23 種、瀕臨絕滅 (Endangered, EN) 62 種、易受害 (Vulnerable, VU) 148 種。當中被列為嚴重瀕臨絕滅 CR 的名單有：台灣野梨、台灣黃蘗、黃氏衛矛、小葉魚藤、毛果鐵線蓮、華西小石積、日本卷柏、團羽鐵線蕨、大葉舌蕨、尖嘴蕨、細葉鳳尾蕨、尼泊爾穀精草、多溝樓梯草、南投穀精草、大丁草、馬來刺子莞、漏蘆、鱗茅、鵠石斛、古氏脈葉蘭、和社指柱蘭、金茅、葦草蘭。

本演講內容蒐集整理相關歷史文獻並區分女性的部落農作，以及男性的山林智慧，分別收集相關民族植物，以參與式公民科學的探討方式，深入訪談望鄉部落的傳統農耕後，依照栽培方式及季節收集傳統作物共 44 種，主要獲得 14 種豆類、18 種穀物、2 種可食野菜與 10 種根莖類作物，並且依照不同家族，不同環境棲地而有因地制宜的農耕種植生態智慧。

公民科學方式與部落內獵人居民討論，記錄望鄉部落山林相關的植物資源，如製作陷阱獵具、火藥、生火薪柴、食物、器具、藥、獵物喜歡食用的植物等共 49 種，包含製作陷阱、獵具如弓、槍、刀、火藥等相關植物共 49 種，諸如有彈性的樹、野菜野果等食物、藥用植物、纖維植物、薪柴植物、獵物喜食植物。而這些民族植物名單，後續更是部落永續發展的潛力植物資源。

106 年 6 月 30 日

本日為閉幕日，僅安排半日議程。BGCI 邀請日內瓦大學環境科學研究所所長 Prof. Martin Beniston 以「氣候變遷對植物園及保育工作衝擊」發表演說。Prof. Beniston 同時是政府間氣候變化專門委員會 (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)「氣候變遷衝擊群組」的副主席，迄今共發表超過 100 篇有關氣候變遷研究的科學文章。Prof. Beniston 舉出許多觀測實例，顯示全球及歐陸過去 200 年來的氣候變化，以及未來 100 年的變遷預測，配合科學家已發現的植物與動物分布範圍改變，以電腦模擬動畫的方式，向聽眾展示氣候變遷影響下生物可能發生的分布範圍與棲地變化。

這場演講極深刻地指出，氣候變遷對森林及生物多樣性最深遠的影響，是造成生態系組成與交互作用的改變。生物間具有極為複雜的交互作用關係，例如常見的捕食、競爭、寄生與共生等現象。當氣候變遷造成某個物種的生理適應或分布範圍改變，極可能透過與其他物種的交互作用關係，威脅或促進這些關聯物種的族群數量變化；這是個一傳十、十傳百的網狀互動關係，尤其當氣候變遷對生

生態系的基石物種(Keystone species, 或稱關鍵物種)產生衝擊時, 將可能導致生態系統的劇烈改變, 並造成難以回復的後果。根據 Science 期刊報導, 科學家針對 9,650 組物種交互關係進行研究, 發現大約有 6,300 組互動關係可能因為其中一方物種滅絕, 導致另一方物種的消失。有些例子顯示, 植物花期或展葉期的時序改變, 但其專一性傳粉者或專一性植食昆蟲的生活史無法適時調整, 由於失去唯一食物來源而導致了族群的滅絕。這些個別物種的消失或族群變化, 都有可能影響生態系的結構、功能與分布。因此, 千禧年生態系統評估 (Millennium Ecosystem Assessment) 認為, 全世界可能有 5%至 20%的陸域生態系的分布將發生改變, 尤其是寒帶針葉林、苔原、灌叢及莽原。

Prof. Beniston 認為, 這些氣候變遷對於生物多樣性的潛藏威脅, 極可能對人類的未來產生重大的影響。例如, 根據調查目前全球使用的糧食作物來自極少數的作物品種, 約僅佔作物野生種原的 10%左右; 然而科學家已發現氣候變遷下可能造成這些作物品種的不適應與減產, 對於未來的糧食供應產生重大衝擊, 進而引發飢餓、貧窮等問題。Beniston 認為, 另外未被人類利用的 90%野生種原極可能是未來的希望所在, 我們有機會從這些野生種原中, 篩選出適合未來氣候環境的新品系, 成為替代的糧食作物主力。然而, 部分野生種原受到環境開發利用影響, 面臨極高的族群滅絕風險, 必須透過保育工作的即時投入, 才能挽救這些種原及生物基因免於滅絕。此一觀點引起與會眾人高度共鳴, 均同意這是植物園應該扮演的角色, 也認為植物園裡的科學家應該更清楚地掌握野生植物的氣候棲位特性, 才能對於氣候變遷下的植物資源保育優先次序擬定清楚的綱領, 確保植物多樣性與作物資源的永續利用。

閉幕演講由 BGCI 秘書長 Paul Smith 主持, 說明 BGCI 目前在全球推動 GSPC 2020 的平均成效。Smith 公布全球目前對於受威脅植物的平均保種達成率 38%, 距離「2020 年全球植物保育戰略」將目標訂為 75%, 還有一段遙遠距離。臺灣目前的成效為 22.69%, 低於全球平均值。各國討論認為, 必須更積極投入 GSPC 2020 的履行工作, 希望可在 3 年內將平均值拉到 50%。

Paul Smith 同時邀請數個重要植物園代表, 簡要發表各園的保育成果, 並與全場人員進行意見交流。其中保育成就最為非凡出眾的, 是美國的夏威夷熱帶植物園 (Hawaii Tropical Botanical Garden)。該園代表 Dr. Chipper Wichman 說明, 夏威夷是遠離各大陸的海洋島嶼, 受到地理條件與生物演化歷史影響, 夏

夏威夷群島現有的 1400 種維管束植物中，特有種就佔了 90% 左右，也就是說有高達 1260 種維管束物種獨一無二的生存在夏威夷島上。基於這樣特殊的生物意義，夏威夷熱帶植物園非常積極地投入原生特有物種的蒐集與遷地保存，根據他們的統計，目前 IUCN 紅皮書所列的夏威夷地區受威脅物種中，高達 78% 的種類已被完整地保存在植物園裡，目前的執行成效已經超越了 GSPC 2020 預定的目標值。然而，他們認為 IUCN 紅皮書仍有需要檢討的空間，由於 IUCN 係以全球性或區域性水準進行保育等級的審視，以夏威夷為例，某些窄域特有物種沒有被完整地考量並納入 IUCN Red List 中。因此，他們近年積極邀請並呼籲 IUCN 針對這類高物種特有率的島嶼棲地調整修正紅皮書評估標準；目前已獲得 IUCN 回應，並已持續進行夏威夷紅皮書植物的討論與調整中。

最後，主辦單位宣布下一屆國際植物園會議將於 2021 年在澳洲墨爾本舉行，經過簡單隆重的交接儀式，將主辦權交給下一屆主辦城市，宣告本次會議的圓滿達成，並期許各國植物園在下次會議前能獲致更豐碩的植物保育成果。

三、心得及建議

本次會議總結未來 5 年請各聯盟成員應致力朝向達成 GSPC 2020 各項保育目標為優先任務，促使各區域及各國的紅皮書物種獲得妥善的研究與保育；此外，請各植物園加強與原住民及在地部落的合作，使生物資源能在兼顧多樣性及文化特色保存的前提下，獲得良好的永續維持與利用。至於聯合國揭櫫的 2030 年保育目標，則請各成員納入植物園未來經營發展的方向，以求植物園發展與全球趨勢的契合。對於後續業務工作推動，提出兩點建議如下：

(一) 國際植物園保育聯盟大會為全球植物園層級最高的會議，許多攸關植物園經營管理及永續發展之議題，皆在本會議內被廣泛的提出討論。此外，本會議通常以 10 年為尺度，對於植物園合作與未來發展提出前瞻性的願景，並在獲得共識後，成為國際植物園共同遵循的上位原則。全球植物園保育聯盟之下尚有各地區性聯盟，例如臺灣所在地點即為東南亞植物園保育聯盟及東亞植物園保育聯盟之重疊地區，許多全球性議題及合作網絡，皆由地區性聯盟向上發展形成。為維持臺灣植物園與區域性及國際性潮流的契合，建議應維持定期派員出席區域性及全球性聯盟會議的機制，除維繫會

員資格外，同時提高我國在區域內及國際間的參與角色。

- (二) 國內研究顯示，我國列入紅皮書受威脅等級且亟待遷地保育之物種達 908 種，然而實際獲得植物園及種子庫收集保護之物種約 200 種，僅達應保護標的之 22%；與 BGCI 統計全球遷地保育工作達成現狀 38% 相比較，我國的保育成效顯然低於世界平均水準。我國雖已建構完整的中央山脈保育廊道，透過保護留區串連提供原生動植物良好的棲息環境；然而，調查資料同時顯示，我國仍有 110 種分布於西部平原、丘陵及離島的特稀有植物，其生育地完全未被保護留區涵蓋，承受極高的環境開發壓力與生存威脅，屬於保育急迫性最高的物種群。為因應國內特稀有植物遷地保育工作需求，並積極回應 GSPC 2020 之國際保育目標，農委會已研擬「國家植物園方舟計畫」，希能將國內具有規模的六座植物園串連，結合林業及保育單位之苗圃設施，分別負責推動保護留區周邊地區的特稀有植物收集與保種工作，提高我國的遷地保育成效。「國家植物園方舟計畫」之推動攸關我國遷地保育工作達成率，由於 GSPC 2020 執行成果將是下次（第七屆）國際植物園保育聯盟大會全面檢視之重點，建請政府機關致力支持「國家植物園方舟計畫」之推動，除可提升國內遷地保育的實質進程以外，亦能進一步使國家保育成果獲得國際間的重視與肯定。

四、附件一（議程）

Botanic gardens in society: visions for the future

MONDAY 26th AND TUESDAY 27th JUNE

SCIENCE FOR SOCIETY

How can botanic gardens use their scientific expertise to help solve the “big issues”?

- Botanic gardens engaging in and with society
- Defining the roles of botanists in solving the “big issues” (water / energy / health / climate change / food security)
- The role of botanic gardens in addressing the research implementation gap (our unique position between research and society)
- Novel and innovative approaches to science and scientific problems: biological diversity
- Defining the roles of botanists in plant preservation and biodiversity conservation
- The role of botanists in decision making at different levels
- From collections to research and vice-versa: how living collections and research interact for the benefit of society

MONDAY 26th, TUESDAY 27th AND FRIDAY 30th JUNE

PLANT CONSERVATION

How can botanical gardens ensure that no plant species becomes extinct?

- The roles of living collections and seedbanks in plant conservation: sharing practical knowledge
- *Ex situ* and *in situ* conservation: working towards the GSPC targets
- The role of taxonomy in plant conservation
- The responsibility of botanic gardens in introducing neophytes: should we be worried?
- Introduction, reintroduction and eradication: is the cost worth it?
- Botanic gardens and their role in preserving our heritage of domesticated plants
- Ecological restoration or recovery
- The role of genetics in botanic gardens: barcoding and conservation genetics

THURSDAY 29th JUNE

EDUCATION AND OUTREACH

How can botanical gardens communicate with and empower society on the big-issues?

- Exhibitions and popularisation: modern approaches and museology outdoors
- Education, training programmes and capacity building: reinventing old challenges
- Botanical gardens and their publics: engaging with people in a changing world

- Advertising and publicising botanical gardens: impact/role of social networking and digital media
- Old and new tools for outreach and education in plant systematics and evolution
- Citizen Science and botanic gardens: trends and emerging projects
- Encouraging the display of cryptogams in botanic gardens: showing the small and the discrete
- Reaching a new audience: toddlers and teenagers
- Exchange of knowledge: cooperation and solidarity between botanical gardens

THURSDAY 29th JUNE

MANAGEMENT CHALLENGES

How can BG make use of new and emerging management technologies and approaches?

- Collection record management systems
- Organic botanic gardens: a sustainable management for the future
- Environmentally friendly botanic gardens: wastes, energy, resources and infrastructures
- International Policy and Legislation: IPEN, the Nagoya Protocol and its implementation, CITES
- Management policies and challenges in living collections
- Managing and educating visitors: how to prevent theft and damage in botanic gardens

THURSDAY 29th JUNE

COMMUNICATING VIA LANDSCAPING

How can botanic gardens communicate visions for the future through landscape and design?

- Innovative ideas for the presentation of plants in botanic gardens:
- The representation of natural habitats in botanic gardens
- New ways to approach historical and patrimonial collections
- Opening up botanic gardens: accessibility and exhibitions for all
- Introducing the arts into botanic gardens

行政院農業委員會林業試驗所因公派赴國外工作人員行程表

奉派人員姓名			董景生 林奐宇	出國事由	赴瑞士日內瓦參加 第六屆全球植物園 大會	
日期			起迄地點	任 務	停留 天數	備 註
月	日	星期				
6	24	六	臺北-香港-杜哈	去程	1	預估經費： 機票： (30,300 NTD，其中 29,000元由 本所公務出 國預算支 付，餘1,300 元自付) 會議註冊 費： (675CHF， 以1CHF對 32台幣換 算，約 21,600NTD ，由植物園 組公務預算 下一般事務 費支應) 日支生活 費：自理。
6	25	日	杜哈-日內瓦	會議報到	1	
6	26	一	日內瓦	參加會議	1	
6	27	二	日內瓦	參加會議	1	
6	28	三	日內瓦	參加會議	1	
6	29	四	日內瓦	參加會議	1	
6	30	五	日內瓦	會議閉幕	1	
7	1	六	日內瓦-杜哈	返程	1	
7	2	日	杜哈-香港-臺北	返程	1	
合 計						

五、附件二（報告全文）

Plant Conservation and Progress on GSPC 2020 by Botanical Gardens in Taiwan.

Huan-Yu Lin^{1,2}, Gene-Sheng Tung¹, Yue-Hsing Star Huang¹, and Jer-Ming Hu^{2*}

1. Taiwan Forestry Research Institute.
2. Institute of Ecology and Evolutionary Biology, National Taiwan University.

* Corresponding author: jmhu@ntu.edu.tw

Taiwan is a continental island on the northwest Pacific off mainland China with an area of 35,980 km². More than 73% of the land is hills and mountains, with the highest peak close to 4,000 m, while 60% of the land is covered by forest in Taiwan. Because of its diverse topography and warm-humid climate, over 4,200 vascular species, of which 1,052 (22.9%) are endemic to Taiwan. Red List of Taiwanese Vascular Plants was published in 2012, which listed 908 of 4,200 species as threatened (CR-VU). We compiled a geo-referenced database with 1.4 million distribution records to assess current *in-situ* conservation of threatened species in Taiwan. The results showed that 77% of threatened species was sheltered by national parks and protected areas completely or partially, and 83% of which was resided in national forest district. However, we also found 110 species, accounts for 12% of threatened species, inhabited outside of protected areas completely without any protection. Most of them dwelt in the plain, west coast, agricultural areas and associated islets, therefore are urgently to be *ex-situ* preserved in Taiwan.

As the most historical and prominent botanical garden of Taiwan, Taipei Botanical Garden (TPBG) has focused on *ex-situ* conservation of native threatened species since 2012 to achieve Targets 7 & 8 of GSPC. In accordance with our latest statistics, TPBG and its associates have collected 206 of 908 (22.69%) threatened species of Taiwan. Due to the background of experimental arboretum of TPBG, the collection rate of threatened tree species has up to 76.92%; nevertheless, collection rate of herbaceous species is lower (9.15%) and needed for improvement. In 2016, we have established a framework to connect botanical gardens and forestry nurseries of different climatic zones in Taiwan, and each garden and nursery is responsible for collection and *ex-situ* conservation of native threatened species in the nearby habitats. We believe this will be a feasible approach for Taiwan to achieve the Target of GSPC.

Key words: Taiwan, Taipei Botanical Garden, *ex-situ* conservation, Red List.

Seed Saving & Participatory Preservation : To Establish Ethnobotanical Gardens through Citizen Science Practices in Bunun Tribe of Taiwan

Tung Gene-Sheng¹, Wen Wan-Ching¹, Lin Huan-Yu¹, Chao Chih-Liang²

1. Taiwan Forestry Research Institute.

2. Department of Environmental and Cultural Resources, National Tsing-Hua University

Indigenous people develop the sustainable Traditional Ecological (TEK) by the long-term interactive accumulated life experience with local plants. By using the local production system and ecological knowledge is the most important way to protect the diverse values of ecology, culture and biodiversity in a specific area. Otherwise, it is also the revitalized method for the plant conservation by means of the residential management of ethnobotanical plants via the participatory citizen science which can unite residents owned the local knowledge system and civic scientific researchers to create a win-win situation. One of the goals of Taipei Botanical Garden is to promote the use of diverse seed types enhances food security and promotes the preservation of traditional cultural practices and values. This ongoing project is to explore the traditional conceptualizations of food security and sovereignty developed by the seed saving plan of indigenous village of Bunun tribes in Taiwan. The basic way to collect the traditional ecological knowledge was applied, including interviewing with tribal seniors by gender and sorting out the ethnobotanical and traditional ecological wisdom. The public participatory methods such as Public Participation GIS (PPGIS) involved in the citizen science are the main focus of this project. So far, 14 varieties of legumes, 18 kinds of grains, 2 kinds of edible wild herbs and 10 kinds of root and tuber crops related to cultivation methods and cultivation calendar were recorded for the women's wisdom related to traditional crop types. A total of 49 kinds of men's forest hunting-related plant resources, such as the production of traps and hunting, gunpowder, firewood, food, equipment, medicinal plants, plants that prey like to eat, were recorded as well. The collected varieties of women's traditional crops have been *in-situ* preserved in the local ethnobotanical garden via discussion by local people. The varieties of men's forest hunting-related plant resources were also selected and are going to cultivate in their chosen hunter trail. The discussion related to the role of Taipei Botanical Garden and local ethnobotanical garden and how to cooperate creating management strategies consisted with conservation principles and institutions have been provided.

Key words: Participatory Citizen Science, Traditional Ecological Knowledge (TEK), Seed Diversity, Taipei Botanical Garden

六、活動照片



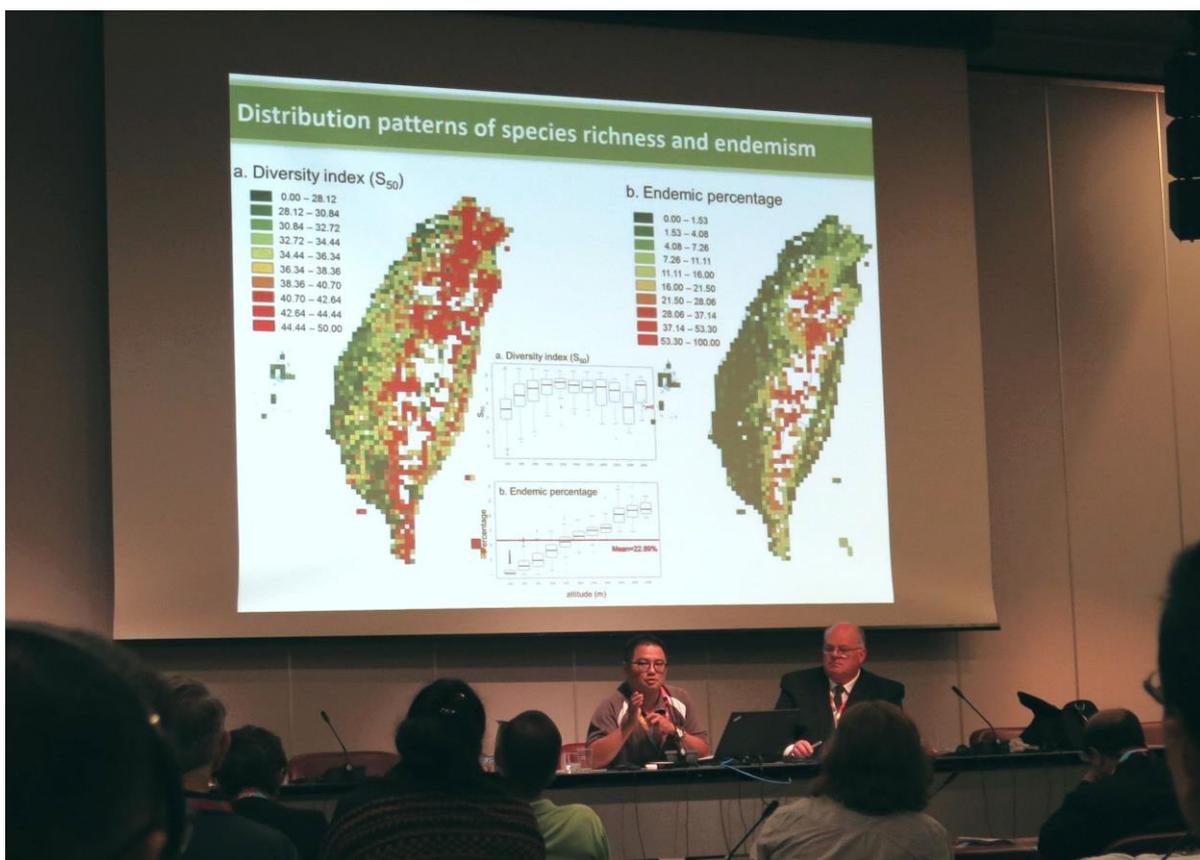
照片一：會議開幕儀式。



照片二：開幕會場合影。



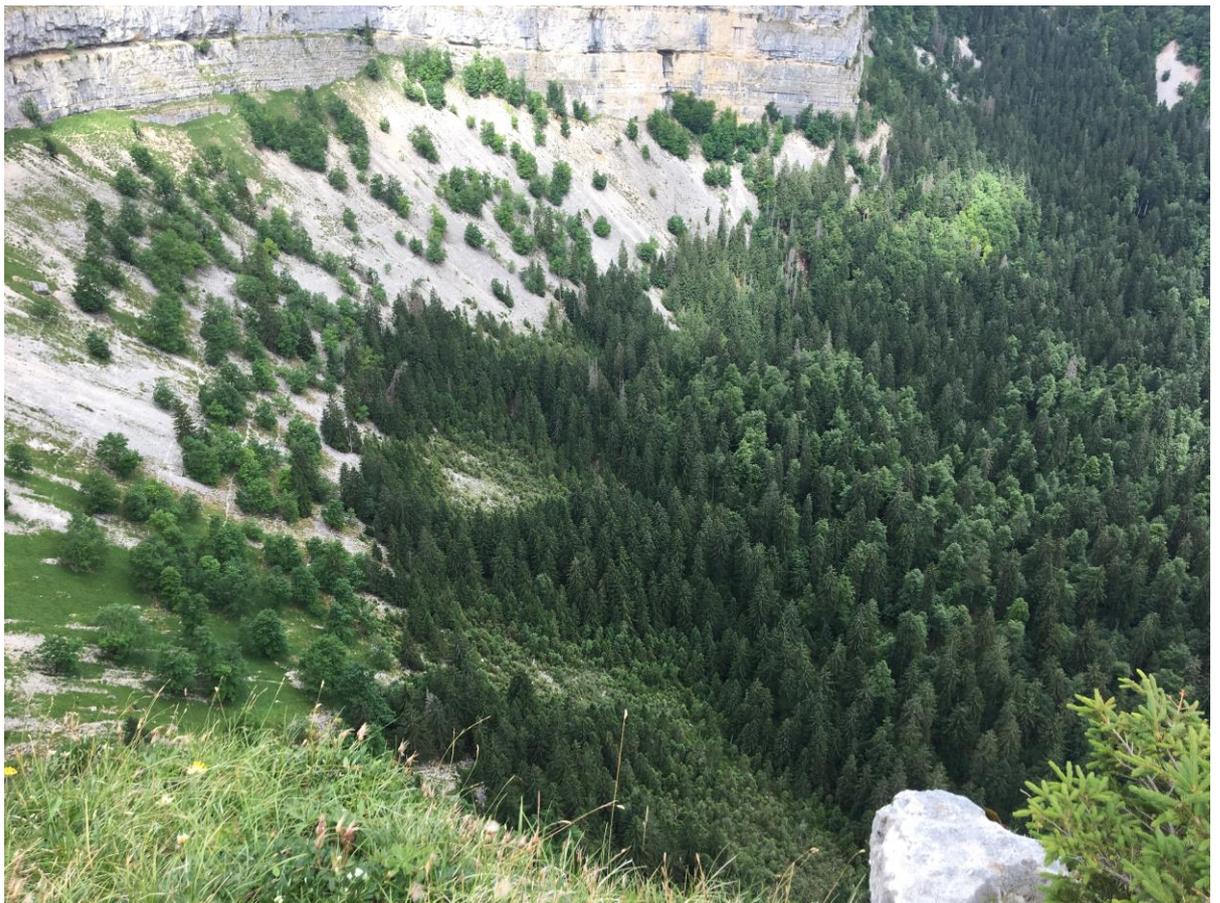
照片三：董景生組長發表口頭報告，向各國介紹臺灣原住民的植物利用知識。



照片四：林煥宇助理研究員發表口頭報告，向各國介紹臺灣的生物多樣性及保育現況。



照片五：馬蹄谷，古老而巨大的石灰岩層，受冰河及流水切割形成壯觀的山谷。



照片六：馬蹄谷特殊的森林植群演替現象。岩壁基部是新崩塌的堆積區，以赤楊等先驅植物為主；距離崩塌堆積區越遠，則為較成熟的闊葉及針葉林。不同階段的植群形成特殊的同心圓地景。



照片七：瑞士紐沙特植物園主任向與會代表介紹馬蹄谷地質與植物景觀。

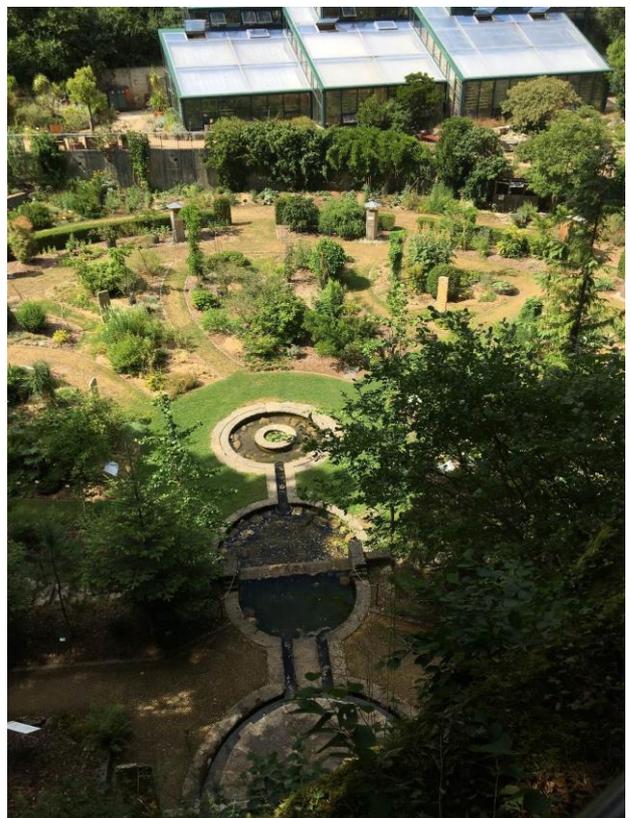


照片八：瑞士紐沙特植物園以「餐桌」的概念，向遊客展示可食植物資源。



照片九：紐沙特植物園的傳統農具展示。

照片十：紐沙特植物園的植物分類展示區。





照片十一：大會閉幕當日，由墨爾本市代表介紹該市特色，歡迎各國參與 2021 年在墨爾本舉辦的第七屆全球植物園大會。