

出國報告（出國類別：考察）

斯洛伐克、捷克植物保種與植物園 經營管理交流考察

服務機關：行政院農業委員會林業試驗所

姓名職稱：董景生研究員兼組長

林奐宇副研究員

廖敏君助理研究員

派赴國家：斯洛伐克、捷克

出國期間：111年10月9日至111年10月19日

報告日期：111年11月25日

摘要

為進行111年度國科會雙邊研究計畫「以公民科學協助植物園進行受威脅在地保育的模式(1/2)」，促進我國與斯洛伐克之研究合作交流，以及強化我國植物園受威脅物種保育研究，實地赴斯洛伐克國家科學院森林生態研究所穆利納尼樹木園(Mlyňany Arboretum)了解該樹木園之稀有植物保育、繁殖培育及公民參與情形，期能推動本所植物園受脅植物在地保育與國際接軌，做為未來研究及推動植物園受協植物保育模式之借鏡。另為執行110年度科發基金補助計畫「因應環境衝擊之農業調適策略規劃與人才培育-後疫情時代之林業衝擊與因應策略研究」，促進本所臺北植物園與布拉格植物園(Prague Botanical Garden)之合作交流，針對後疫情時代下植物園的經營管理衝擊及因應策略，進行雙方案例分享交流以及未來植物園合作規劃。

此次考察，實地參與斯洛伐克國家科學院森林生態研究所穆利納尼樹木園經營管理策略、稀有植物保育之繁殖培育操作方式。穆利納尼樹木園研究人員具有相當完整的植物繁殖培育能力，例如組織培養、扦插、分子生物學技術...等，本次交流，向本所研究人員討論如何引介公民科學參與以及公眾展示教育等內容，雙方獲益良多。本所則以國內推動國家植物園方舟計畫、iNaturalist 公民科學及植物園物種鑑定活動、原住民族傳統生態知識與植物季節曆建置等案例，與斯方分享並討論彼此仿照推動之可行性。另外本所與斯洛伐克科學院森林生態所交換合作協議備忘錄，期待有更多的研究可能性。第二部份，本所研究人員赴捷克布拉格植物園，學習布拉格植物園於全球植物保種工作、繁殖培育以及教育展示等量能，尤其針對疫情之後，布拉格植物園的經營管理方式以及植物保種工作之改變。此次本所亦與捷克布拉格植物園交換合作協議備忘錄，以期雙方能在植物園經營管理中合作植物保種以及展示工作。

斯洛伐克穆利納尼樹木園具有良好且紮實的植物繁殖技術，並已具體運用於瀕危植物的野外種原繁殖工作，將野外種子或枝條攜回植物園，以人工繁殖獲得新生個體，減輕瀕危植物的野外滅絕風險。斯國緯度較高、氣候寒冷，關注物種以濕地或泥炭沼為主，頗似臺灣高山草澤湖泊環境，參訪後發現該國經驗值得臺灣推動高山濕地植物保育參考。此外，相較於斯洛伐克植物遷地保育工作現況，我國採用較多的政策工具及公民參與措施，例如整合國家植物園及公民科學力量形成完整保育網絡，此為斯國尚缺乏之工作機制，是值得雙方後續交流並強化之合作重點。

關鍵詞：植物園、稀有植物保育、公民科學

目次

摘要.....	2
壹、參訪目的.....	4
貳、行程摘要.....	5
參、工作紀要.....	8
肆、心得與建議.....	34

壹、參訪目的

為進行111年度國科會臺斯雙邊交流計畫「以公民科學協助植物園進行受威脅在地保育的模式(1/2)」，促進我國與斯洛伐克之研究合作交流，以及強化我國植物園受威脅物種保育研究，實地赴斯洛伐克國家科學院森林生態研究所穆利納尼樹木園（Mlyňany Arboretum）了解該樹木園之稀有植物保育、繁殖培育及公民參與情形，期能推動本所植物園受脅植物在地保育與國際接軌，做為未來研究及推動植物園受脅植物保育模式之借鏡。另為執行110年度科發基金補助計畫「因應環境衝擊之農業調適策略規劃與人才培育-後疫情時代之林業衝擊與因應策略研究」，促進本所臺北植物園與布拉格植物園（Prague Botanical Garden）之合作交流，針對後疫情時代下植物園的經營管理衝擊及因應策略，進行雙方案例分享交流以及未來植物園合作規劃。

貳、行程摘要

奉派人員			董景生 林奂宇 廖敏君	出國事由		執行111年度國科會臺斯雙邊交流計畫暨110年度科發基金補助計畫，進行斯洛伐克、捷克植物保種與植物園經營管理交流考察	
日期			起迄地點	任 務	停留天數	備 註	
月	日	星期					
10	9	日	桃園-泰國(中途轉機)-維也納	搭機前往奧地利維也納(夜宿機上)	1	交通日	
10	10	一	奧地利維也納(抵歐)-斯洛伐克布拉提斯拉瓦-茲拉特莫拉夫采	抵達奧地利維也納，搭乘公車赴斯洛伐克(夜宿茲拉特莫拉夫采)	1	當日上午在斯洛伐克首都(布拉提斯拉瓦)稍作停留，處理後續行程票務。下午至斯洛伐克樹木園與 Dr. Peter Ferus 討論後續行程與工作重點。	
10	11	二	茲拉特莫拉夫采	與斯洛伐克國家科學院森林生態研究所穆利納尼樹木園(Mlyňany Arboretum)進行威脅植物在地保育交流與研究	1	穆利納尼樹木園130週年交流儀式，進行雙方研究與合作討論。樹木園園區導覽與介紹。	
10	12	三	茲拉特莫拉夫采-奧拉瓦	與斯洛伐克國家科學院森林生態研究所穆利納尼樹木園(Mlyňany Arboretum)交流受威脅植物在地保育研究	1	奧拉瓦地區實地考察：參訪 Čičmany 村博物館了解傳統歷史及建築；參觀中世紀奧拉瓦城堡及觀摩植物生態模型與稀有植物展示。	

10	13	四	奧拉瓦-茲拉特莫拉夫采	與斯洛伐克國家科學院森林生態研究所穆利納尼樹木園 (Mlyňany Arboretum) 交流受威脅植物在地保育研究	1	參訪西塔特拉斯國家公園高山生態系。 穆利納尼樹木園研究人員介紹斯國泥炭苔溼地生態環境保育研究工作，同時進行稀有植物-絨毛杜鵑(<i>Rhododendron tomentosum</i>)種子採集與插穗工作。
10	14	五	茲拉特莫拉夫采	與斯洛伐克國家科學院森林生態研究所穆利納尼樹木園 (Mlyňany Arboretum) 交流受威脅植物在地保育研究	1	將樣本帶回樹木園，建立域外保育試驗工作，如種子發芽、扦插苗試驗、組織培養等實驗室工作與演示。說明目前遇到之繁殖失敗經驗與雙方討論改善策略。
10	15	六	茲拉特莫拉夫采-尼特拉	與斯洛伐克國家科學院森林生態研究所穆利納尼樹木園 (Mlyňany Arboretum) 交流受威脅植物在地保育研究	1	至尼特拉地區，搭公車至山丘觀察本計畫內第二種稀有植物-田野玫瑰(<i>Rosa arvensis</i>)，探訪其分布與繁殖稀有的問題。
10	16	日	尼特拉-布拉提斯拉瓦-捷克布拉格	赴捷克布拉格植物園	1	交通日(搭乘火車)。
10	17	一	布拉格	與捷克布拉格植物園進行雙方案例分享交流及後續植物園相關合作規劃	1	與布拉格植物園進行經驗交流、雙方合作討論及園區導覽。
10	18	二	布拉格-維也納-泰國(中途轉機)	回程赴維也納搭機(夜宿機上)	1	交通日。
10	19	三	泰國(中途轉機)-桃園	回程抵達臺北	1	交通日。
合計					11	

中文姓名	服務單位/職稱	學歷	專業領域
董景生 Gene-Sheng Tung	行政院農業委員會林業試驗所/研究員兼組長	國立臺灣大學 博士	造癭生物學、森林與植食性昆蟲學、民族植物學、植物園經營管理
林奐宇 Huan-Yu Lin	行政院農業委員會林業試驗所/副研究員	國立臺灣大學 博士	氣候變遷、木竹材資源動態調查研究、植物園經營管理
廖敏君 Min-Chun Liao	行政院農業委員會林業試驗所/助理研究員	國立中興大學 博士	森林生態、森林動態、高山生態、植物物候

參、工作紀要

本次赴斯洛伐克國家科學院森林生態研究所穆利納尼樹木園（Mlyňany Arboretum）簽訂雙方合作備忘錄，並實地參訪該樹木園之稀有植物保育、繁殖培育及公民參與情形。穆利納尼樹木園研究人員具有相當完整的植物繁殖培育能力，例如組織培養、扦插、分子生物學技術...等，期能推動本所植物園受脅植物在地保育與國際接軌，做為未來研究及推動植物園稀有植物保育模式之借鏡。行程後段至捷克布拉格植物園進行雙方交流合作協議簽訂，並討論未來國際合作相關工作，以下分日說明。

■ 111年10月10日(一)抵達歐洲，拜會斯洛伐克國家科學院森林生態研究所穆利納尼樹木園（Mlyňany Arboretum）及參訪

穆利納尼樹木園有130年的歷史，占地40公頃，重要的樹木收藏包含了亞洲樹木區（14公頃）、北美樹木區（7.5公頃）、斯洛伐克原生樹木區（1.5公頃）以及特殊種類展示區（玫瑰園、樹木品種種植區等）（圖1）。亦是中歐第一個以常綠樹為主的展示型樹木園，以溫帶氣候區樹木和灌木物種之收藏聞名，共保存了針葉樹327類群，常綠及半常綠樹木273類群、落葉性喬木則保存多達1,330類群。全園共有職工人數37名，包含園藝管理20名、自然教育業務2名、研究人員5名及行政管理人員10名。

本次參訪由蒐藏經理（Curator）Peter Hořka 博士帶領，介紹穆利納尼樹木園裡的重要收藏品種（圖2-圖4）。本園在1970年代與亞洲及美洲地區有極為活躍的品種引進及交換活動，因此栽種了大量的北溫帶亞洲、美洲及歐洲樹種，包含松科、柏科、紅豆杉科等針葉樹，闊葉樹部分則如胡桃科、殼斗科、樺木科、槭樹科等亦有豐富收藏。另外，園內特別栽種了一些可食且具觀賞性的樹木種類，例如四照花屬（*Cornus*）、石楠屬（*Photinia*）、蘋果屬（*Malus*）、忍冬屬（*Lonicera*）等，一方面做為保種，另一方面提供園內展示及教育使用。本園尤其著重在樹木品種（forma）的保存，例如挪威雲杉除了做為歐洲木材使用以外，樹木園同時保存可長出軟垂柳枝狀、或是可長成極具觀賞性的三角錐狀樹冠的特殊品種，藉由展示解說使遊客瞭解植物的形態多樣性，亦保留這些經濟樹種未來延伸的園藝景觀應用潛能。

穆利納尼樹木園亦曾取得少數臺灣原生樹種如香杉、紅檜等，該園表示對於臺斯合作交流具有高度興趣，如能藉由物種交換機制取得更多臺灣原生樹木，將可進一步豐富該園收藏。本年度參訪已瞭解該園現有收藏，建議我方可持續盤點臺灣植物園系統之植物收藏與展示需求，針對中歐原生或特有的樹木種類，擇定適宜臺灣氣候環境的物種，完整評估後可於後續年度推動合作引入至我國植物園，以增進我國植物園收藏及展示之能量，提供國人深入認識溫帶森林的物種特色與天然資源。

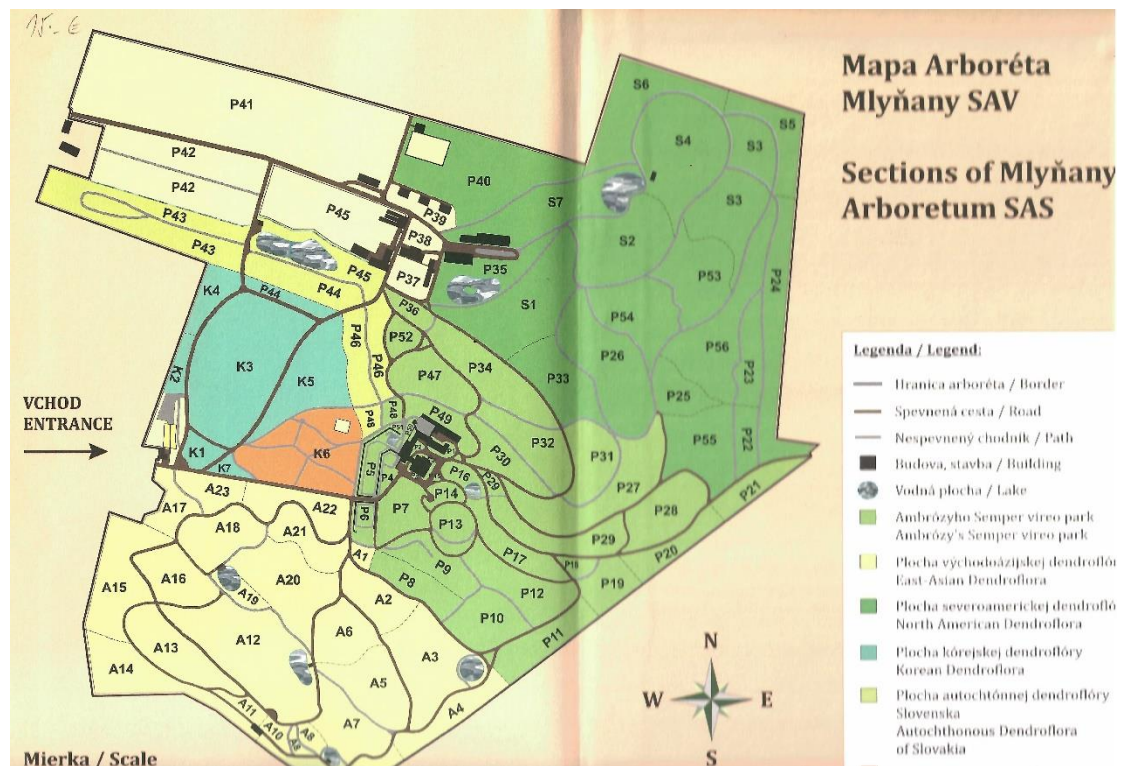


圖1. 穆利納尼樹木園植栽分區地圖。



圖2. 穆利納尼樹木園導覽告示牌。



圖3. 蒐藏經理 Peter Hořka 博士介紹樹木園的收藏，尤其著重在解說各種特殊樹木品種之間的形態差異。

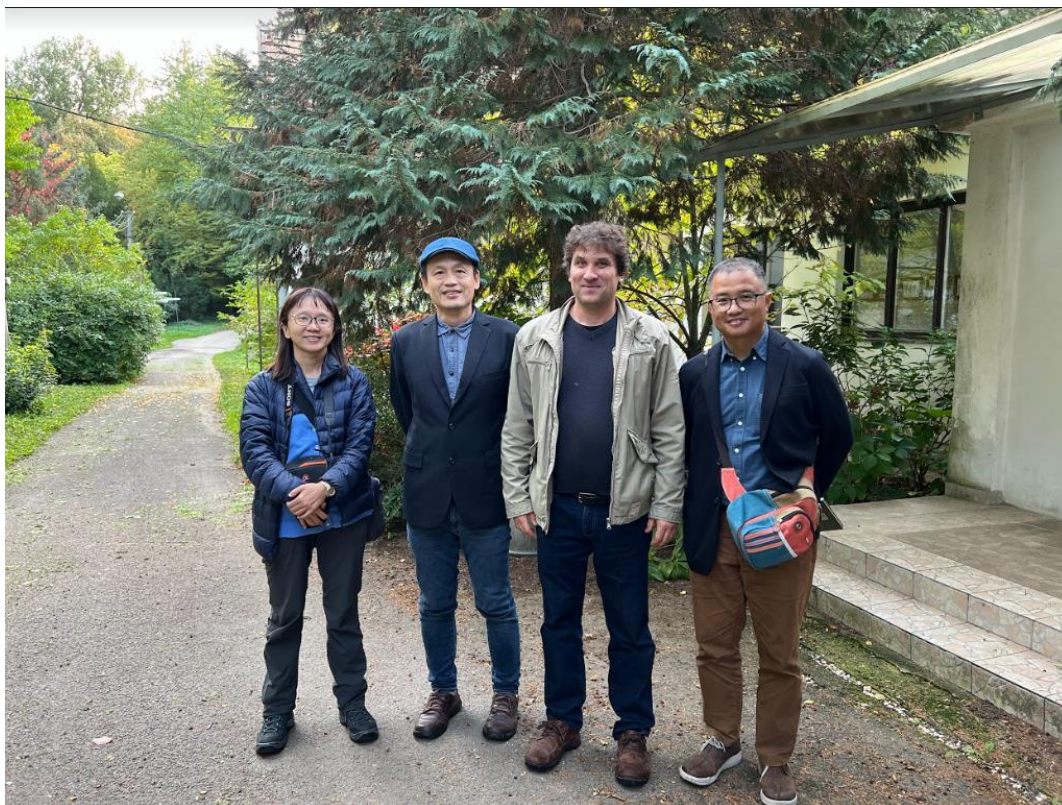


圖4. 參訪人員與菟藏經理 Peter Hořka 博士合影。

■ 111 年 10 月 11 日(二)斯洛伐克國家科學院森林生態研究所穆利納尼樹木園 (Mlyňany Arboretum) 130 週年儀式、雙方合作協議交換

本次參訪時間為該園130年慶，擔任樹木園唯一的外賓訪問團。本次130週年儀式由 Director, Dr. Jana Konôpková, Dr. Peter Ferus 及 Dr. Peter Hořka 等人帶領，引介該園管理、展示與保育之大要，提出各種實質合作的可能性(圖5)。斯方首先提出其計畫構想說明，目前主要執行三種稀有植物保育：*Crataegus lindmanii* Hrabetova, *Rhododendron tomentosum* Harmaja, *Rosa arvensis* Huds (圖6)。我方提出目前本所執行國家植物園方舟計畫架構、執行情形及 iNaturalist 公民參與稀有植物保種過程(圖7)。經過雙方熱烈討論後，由 Director, Dr. Jana Konôpková'代表斯方致贈本所感謝狀(圖8)以及雙方合作協議交換。中午過後，參觀該樹木園教室、電腦教室、圖書館等相關植物保育教學場域 (圖9-12)。



圖5. 我方與斯洛伐克樹木園的技術交流會議簡報。



圖6. 斯洛伐克樹木園關注的三種國內稀有植物之保育與研究。



圖7. 我方介紹臺灣植物園系統的保育成果與公民科學推動情形。



圖8. 雙方交換合作協議書。



圖9. 斯洛伐克樹木園的教室，提供遊園學童進行手作、繪畫與學習的空間。



圖 10.斯洛伐克樹木園的圖書室歷史高達 130 年，具有古老的藏書。

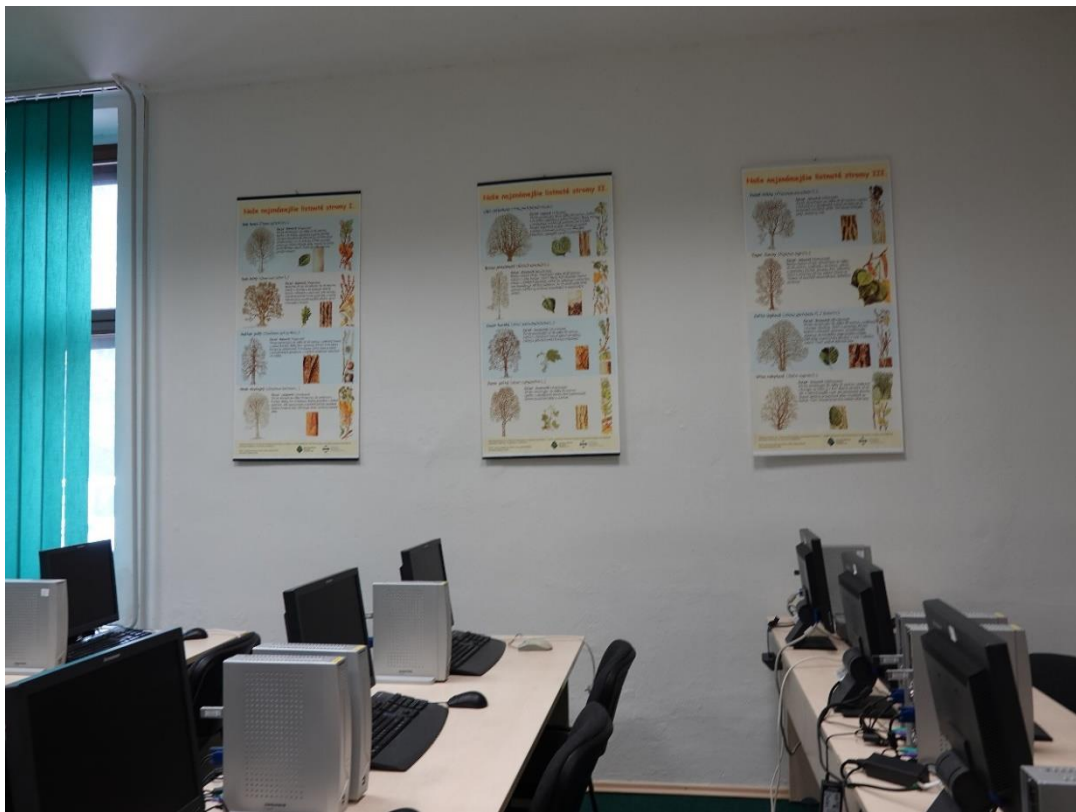


圖 11.斯洛伐克樹木園的電腦教室。



圖12. 斯洛伐克樹木園利用學童手作藝術品，做為園區展示及推廣教育的題材。

■ 111年10月12日(週三) 奧拉瓦地區的實地考察，至 Čičmany 村博物館，中世紀奧拉瓦城堡看植物生態模型與稀有植物介紹

本日前往奧拉瓦(Orava)地區，途經日利納(Žilina)的 Čičmany 傳統建築屋群停留參訪。Čičmany 地點的傳統建築房屋以獨特圖騰木屋而聞名，這個村莊的第一次歷史記載可以追溯到13世紀下半。然而在1907年和1921年，全村發生兩次大火。目前大多數的房屋都是1921年以後建造而成的，僅2棟傳統屋是沒有受到火燒波及而保留至今。由於聚落相當完整且房屋圖騰特殊。因此於1977年被日利納(Žilina)自治政府列入古蹟保護區，目前正由 Považské Museum 博物館協助保存、維護及推廣。本次參訪傳統屋內部，介紹當地居民自14、15世紀以來傳統生活用品，例如放牧、伐木、生活用品、織布、食衣住行等工具(圖13-14)。

午餐過後前往奧拉瓦城堡(Orava Castle)這是斯洛伐克第一個城堡。奧拉瓦城堡建在 Oravský Podzámok 奧拉瓦河上方的一塊岩石上，像一個“鷹巢”，是斯洛伐克北部最著名的旅遊景點之一。1241年韃靼人(the Tartar)入侵後，它建於一座古老的木製山丘堡壘的位置。在接下來的幾個世紀裡，這座小堡壘變成了一座擁有154間客房的大型城堡。這座城堡在當時是奧拉瓦行政中心所在地，城堡的外觀和內部都帶有羅馬式、哥特式、文藝復興式、巴洛克式甚至當代建築的元素。奧拉瓦城堡的建築群由各種適應城堡山形狀的建築組成。1556年以來，這座城堡由 Thurzo 家族管理，他們發起了其歷史上最偉大的重建行動，目前奧拉瓦城堡的建築形式是從1611年至今。在 Thurzo 家族最後一位後代去世後，城堡的幾位主人都沒有進一步維護管理。1800年，奧拉瓦城堡被大火燒毀，直到第二次世界大戰結束後，城堡才進行全面修復，免於不可避免的毀滅。

奧拉瓦城堡是一座歷史悠久的城堡，也是一座收藏豐富的博物館。城堡中杜博維茨約翰宮(The Palace of John of Dubovec)和住宅塔(the Residential Tower)展示奧拉瓦地區獨特的自然歷史。主要介紹奧拉瓦地區的河流生態環境、動植物標本、人類文化、草地和牧場、泥炭沼澤或西塔特拉高山草生地的落葉林和針葉林周圍的物種(圖15-16)。



圖 13. Čičmany 的傳統建築，為大火後僅存的兩棟，納入古蹟保護。



圖 14. Čičmany 古蹟建築內展示中世紀歐洲鄉村的產業與生活方式。



圖15. 奧拉瓦城堡外觀，以及對周邊溫帶濕地的生態展示介紹，由斯洛伐克樹木園科學家負責帶領與介紹。



圖16. 奧拉瓦城堡內亦設有對斯洛伐克及波蘭邊界地區的溫帶森林與動物資源的展示介紹。

■ 111 年 10 月 13 日(週四)斯洛伐克推動稀有植物絨毛杜鵑 (*Rhododendron tomentosum*)繁殖與遷地保育

絨毛杜鵑(*Rhododendron tomentosum*)為杜鵑花科杜鵑花屬杜香亞屬下的一種灌木植物，植株高度僅約50至120公分，葉片常綠帶有褐色絨毛，葉長約12-50毫米、寬2-12毫米，花朵極小，具有五裂白色花冠，可散發強烈氣味吸引蜜蜂和其他授粉昆蟲。本物種廣泛分布在北美、格陵蘭、加拿大、阿拉斯加、歐洲北部和中部、中國北部、韓國和日本等北溫帶地區，主要棲地為泥炭土、灌木叢、苔蘚和苔蘚苔原上。但在斯洛伐克極為稀有，故斯洛伐克國家科學院已將絨毛杜鵑現生分布的泥炭沼棲地劃設為保護區（圖17、圖18），減輕周邊的開發利用干擾，並由科學院研究人員推行當地的長期監測與植物復育工作。

由於絨毛杜鵑具有豐富的藥用及植物氣味價值，自十八世紀以來，本物種已被用於民族醫學，治療風濕、咳嗽、感冒和昆蟲叮咬等疾病，亦做驅蟲劑使用。其內所含的多酚成分具有鎮痛、抗炎、抗菌、抗病毒、抗真菌與殺蟲潛力。穆利納尼樹木園研究人員以植物繁殖培育能力見長，例如組織培養、扦插、分子生物學技術等，因此該園將良好紮實的技術運用於瀕危植物的野外種原繁殖工作，將絨毛杜鵑的野外種子或枝條攜回植物園，以人工繁殖獲得新生個體，減輕瀕危植物的野外滅絕風險（圖19）。本計畫合作對象 Peter Ferus 博士則希望藉由台斯合作，由我方提供杜鵑科植物繁殖培育經驗、物種生態棲位分析及分布預測等技術協助，並尋求未來共同產出科學發表之機會。

此外，本次實際參訪泥炭沼棲地發現，斯國緯度較高、氣候寒冷，絨毛杜鵑生育的濕地及泥炭沼頗似臺灣高山草澤湖泊環境，土壤濕度極高、環境溫度低、有豐富的有機質層累積及較低的土壤 PH 值。該國在泥炭沼濕地之研究經驗值得臺灣推動高山濕地植物保育參考，另在臺灣適合的植物園（如福山）亦可考慮營造類似的濕地環境，進行臺灣濕生植物培育並引入國外近似物種，提供更豐富的自然教育素材。



圖17. 斯洛伐克國家科學院已將絨毛杜鵑現生分布的泥炭沼棲地劃設為保護區，在入口處設置標示，禁止開發與利用行為。



圖18. 絨毛杜鵑棲息的泥炭沼環境，地表以水苔（*Sphagnum*）為主，表層以下

則累積大量的死亡水苔及腐植層，形成極厚且富含水分的泥炭層。絨毛杜鵑則生長在表層水苔之上。部分區域受到演替影響，有落葉樹種（如樺木）逐漸建立族群。



圖19. 本計畫合作對象 Peter Ferus 博士採取絨毛杜鵑種子及活枝條，將攜回研究室進行繁殖試驗。

■ 111年10月14日(週五) 斯洛伐克推動泥炭苔濕地特殊生育地稀有植物-絨毛杜鵑(*Rhododendron tomentosum*)之繁殖與遷地保育工作

參訪瞭解該園推動泥炭苔濕地特殊生育地的稀有植物-絨毛杜鵑(*Rhododendron tomentosum*)之繁殖與遷地保育工作。由於斯洛伐克穆利納尼樹木園具有良好且紮實的植物繁殖技術，並已具體運用於瀕危植物的野外種原繁殖工作，將野外種子或枝條攜回樹木園實驗室，建立域外保育的種子發芽、扦插苗試驗、組織培養等實驗室工作與演示，討論過去繁殖失敗的經驗與改善策略(圖20)。本日進行兩項實驗工作：1. 組織培養；2. 插條試驗。過程中臺斯雙方密切討論實驗過程中可能遇到的問題(圖21-23)，希望藉由此次的人工繁殖方式，獲得新生個體，減輕瀕危植物的野外滅絕風險。此與臺灣端的植物園方舟計畫可以進行實質的合作與論文發表。



圖20. 將野外採回的稀有杜鵑材料，進行組織培養樣本整理。



圖21. 斯洛伐克樹木園研究人員說明組織培養過程中所需的材料及流程。



圖22. 完成組織培養工作後，送入生長箱培養，並介紹生長箱設備及相關環境調控技術。



圖23. 由 Dr. Peter Ferus 博士說明插條流程及本次試驗設計規劃。

■ 111年10月15日(週六)

至尼特拉，並搭公車至山丘觀察另一個計畫內的稀有植物-田野玫瑰(*Rosa arvensis*)，探訪其分布與繁殖稀有的問題。田野玫瑰是一種匍匐灌木，通常生長在橡樹-鵝耳櫟森林的林緣，酸性土壤以及石灰或安山岩土壤上的易危物種，也是受法律保護的植物。該植物僅在斯洛伐克西部六個地點發現，因大尺度的地景變化而受到威脅。現場觀察到確實受到人為衝擊及道路開發的影響很大，目前是斯洛伐克國家科學院森林生態所極力復育的植物，雙方於現場進一步討論建議斯方從環境生理上進行復育模擬，例如，調查野外環境的光度、光量、溫度、濕度、土壤種子庫等方面進行相關研究，以作為遷地復育的參考及模擬依據（圖24-25）。



圖24. 尼特拉市郊山的田野玫瑰(*Rosa arvensis*)野外棲地環境。



圖25. Dr. Peter Ferus 介紹田野玫瑰的生理與生態特性，並說明該物種在繁殖工作目前遭遇的困難。

■ 10月16日-搭火車前往維也納。

■ 10月17日-至布拉格植物園洽談國際合作與種子交換。

布拉格植物園為1969年設立，座落於捷克首都布拉格之東北隅，佔地47公頃的大型植物園，是國際植物園保育聯盟在捷克的重要伙伴與合作節點。該園植物蒐藏極為豐富，全園有記錄的植物收藏達22,000種，每年則有32萬名遊客造訪。

該園 Curator Dr. Vlastik Rybka 與林試所已有長久聯繫關係，在本次國際交流造訪前，雙方已就臺北植物園及捷克植物園之植物保育、展示及教育需求等召開視訊會議討論，瞭解彼此植物蒐藏品在各自國內之展示與教育潛力，並擬定交換植物名錄。以台灣為例，本所提供台灣中海拔及東部常見的植物種類如佩羅特木、鐘萼木、鱗始蕨等植物種子（或孢子）予對方保存及繁殖；對方亦提供臺北植物園新建溫室擬展示之歐洲及非洲植物種子，由我方攜回完成檢疫程序後，正逐漸培育長成可供國內展示與教育植物個體。

本次為雙方第一次實體交流拜會，故由我方先進行臺灣植物園系統及保育現況簡報，讓彼此先有初步認識瞭解（圖26-28）。嗣後捷克園方帶領我方人員參觀植物保存溫室，利用6座相連溫室但實施不同溫度及濕度調控的環境，達到分區繁殖培育全球不同來源物種之目標。包含溫帶歐洲物種、熱帶濕地物種、高山物種、沙漠多肉植物等，皆能在分區控制環境中良好生長。每座溫室均中央管理區域相連，研究人員及園丁則在管理區域進行溫濕度控制、介質調配、植物整理、授粉繁殖及種子處理等工作，同時各分區皆有固定、專精的技術人員，熟悉特定類群植物的生理與生長需求，使溫室達到高效率管理與極高的存活率（圖29-31）。

雙方亦於10月17日簽訂合作備忘錄，確立未來在植物種原交換、技術交流、人員互訪等層面之合作意向（圖32）。



圖26.我方人員與捷克植物園負責人 Director Mr. Bohumil Cerny 交換雙方植物園之簡介資料。



圖27. 我方向捷克植物園介紹臺灣的植物保育現況。



圖28. 我方向捷克植物園介紹臺灣的傳統植物生態知識。



圖29. 捷克植物園園方人員帶領我方參觀植物展示溫室。



圖30. 植物展示溫室內部，其中一區利用大量蕨類，營造熱帶生態環境



圖31. 植物繁殖培育溫室，此分區控制為乾燥環境，以熱帶及多肉植物為主。

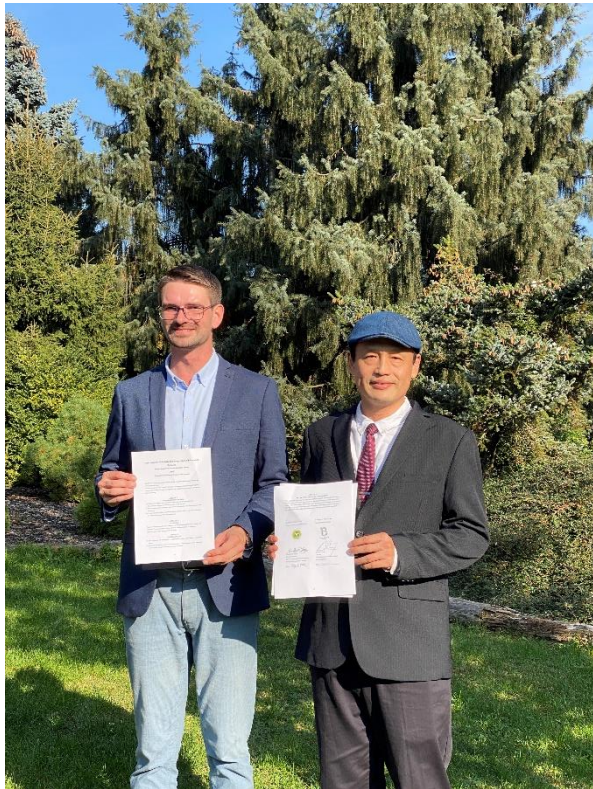


圖32. 參訪結束後，雙方進行合作備忘錄交換與植物種子交換儀式。

■ 10月18日-搭機返國

肆、心得與建議

重要心得

此次考察，實地參與斯洛伐克國家科學院森林生態研究所穆利納尼樹木園（Mlyňany Arboretum）經營管理策略、稀有植物保育之繁殖培育操作方式。穆利納尼樹木園研究人員具有相當完整的植物繁殖培育能力，例如組織培養、扦插、分子生物學技術...等，本次交流，向本所研究人員討論如何引介公民科學參與以及公眾展示教育等內容，雙方獲益良多；本所則以國內推動國家植物園方舟計畫、iNaturalist 公民科學及植物園物種鑑定活動、原住民族傳統生態知識與植物季節曆建置等案例，與斯方分享並討論彼此仿照推動之可行性。另外本所與斯洛伐克科學院森林生態所交換合作協議備忘錄，期待有更多的研究可能性。第二部份，本所研究人員赴捷克布拉格植物園，學習及布拉格植物園於全球植物保種工作、繁殖培育以及教育展示等量能，尤其針對疫情之後，布拉格植物園的經營管理方式以及植物保種工作之改變。此次本所亦與捷克布拉格植物園交換合作協議備忘錄，以期雙方能在植物園經營管理中合作植物保種以及展示工作。本次訪問因進行雙方合作備忘錄的簽訂，為了具體落實以饗國人，接受中央社的採訪報導，返國後收到許多正面的肯定。植物園是植物科學展示的博物館，對於臺灣或是中歐端，都有對植物學感興趣的國人，推動植物園的交流合作，除了提供彼此平臺，進行符合生物多樣性公約(CBD)惠益分享(ABS)精神的國際合作，並且雙方對於植物學展示、公民科學參、公眾教育都具有極佳的效益，亦是提升學術外交的良好策略。

斯洛伐克穆利納尼樹木園具有良好且紮實的植物繁殖技術，並已具體運用於瀕危植物的野外種原繁殖工作，將野外種子或枝條攜回植物園，以人工繁殖獲得新生個體，減輕瀕危植物的野外滅絕風險。斯國緯度較高、氣候寒冷，關注物種以濕地或泥炭沼為主，頗似臺灣高山草澤湖泊環境，參訪後發現該國經驗值得臺灣推動高山濕地植物保育參考。此外，相較於斯洛伐克植物遷地保育工作現況，我國採用較多的政策工具及公民參與措施，例如整合國家植物園及公民科學力量形成完整保育網絡，此為斯國尚缺乏之工作機制，是值得雙方後續交流並強化之合作重點。

建議事項

本計畫係以雙邊互訪為重點。本次參訪已瞭解斯國之稀有植物保育、繁殖培育及公民參與情形，本所將另備臺灣案例，俟該國訪臺時給予充分介紹。希能藉由具體案例參訪，互相提供保育工作經驗與相關技術，再攜回國內進一步推動落實。另期藉由第二年度計畫，再度瞭解各項技術與經驗的跨國推動成果，俾利形成穩固的交流關係，促進臺斯雙方在植物保育工作的長久合作。