

從兼具研究與展示功能的隔離檢疫溫室 談方舟溫室群的國際連結

李俊緯^{1*}、楊承濤¹、董景生¹

早在19世紀末的日治初期，日本人即以臺灣為基地開啟南進政策，以臺灣為前往東南亞國家進行交流跳板。此外，為了研究與收集不適合高緯度日本培育的熱帶作物，諸如來自熱帶中南美洲或東南亞的熱帶果樹及棕櫚科植物等，日本政府在1896年即在臺灣總督府殖產局的林業試驗場下設立臺北苗圃，負責栽培試驗這些引入臺灣的外國植物，而臺北苗圃正是臺北植物園的前身。

臺北植物園不只是臺灣的植物園

第二次世界大戰後國民政府接收臺灣，在林業試驗所（以下簡稱林試所）努力且有計畫的經營下，將「臺北植物園」園區重新整理，同時積極引種栽植。現今臺北植物園內的建築與植物種類已經遠超過日治時期「臺北苗圃」的規模，所蒐羅的植物種類也超越了2,000種，而不變的目標是則持續蒐藏國內外的重要物種，進行相關保育研究與教育推廣等重大使命。

近年來，全球面臨日益加劇的氣候變遷，造成許多植物的棲地與族群因極端氣候下的環境變化而適應不良，使許多珍稀物種面臨滅絕危機。為搶救這些珍稀物種族群的永續，現地保育 (*in situ* conservation) 與移地保育 (*ex situ* conservation) 必須同時進行，而林試所2019年起執行4年期的「國家植物園方舟計畫」，正是國內受脅植物進行移地保育的重要契機。

此外，林試所近年來更積極走出臺灣，多次派員參加國際植物園保護聯盟(BGCI)與國際植物保育研討會議，透過全球各國植物研究機構對談尋求共同合作可能性，成功在2022年底分別與斯洛伐克的穆利納尼樹木園(Mlyňany Arboretum)、捷克的布拉格植物園(Prague Botanical Garden)簽署合作備忘錄，為我國與斯洛伐克、捷克的植物研究交流搭起連結平台。

為了這歷史的一刻的來臨，我們早在2022年中即爬梳布拉格植物園提供的383筆可交換種子名錄 (INDEX SEMINUM 2021) 與該植物園公開網站的資訊，評估並篩選具有交流展示或移地保育價值的重要物種，經由雙方植物園合作備忘錄的簽署，即有機會合法引入中歐等地區的植物種子或活體植株來臺。一棟符合國內外檢疫法規的展示型隔離溫室，作為臺北植物園與國際間植物園合作研究保種的重要基地，方舟溫室群隔離溫室的角色與定位也將更加明確。



圖1 國內首見研究與展示型的隔離溫室，種子輸入與場所審核均依循相關法規 (李俊緯 攝)

¹ 林業試驗所森林生態組

* 通訊作者 (hululee@tfri.gov.tw)

隔離檢疫溫室與首次輸入專案隔離申請

為避免引入外國植物時夾帶危險性疫病蟲害入侵我國並蔓延，保護我國農林業的生產安全與生態環境，減少農業生產的病蟲害防治成本，並確保農產品能順利外銷等多項目標，目前輸入臺灣的植物或植物產品均必須符合「植物防疫檢疫法」、「植物防疫檢疫法施行細則」、「具繁殖力之檢疫物輸入風險評估作業辦法」、「中華民國輸入植物或植物產品檢疫規定」等植物檢疫有關法規與規定，臺灣主管機關為農業部動植物防疫檢疫署(以下簡稱防檢署)。

林試所首批自捷克布拉格植物園引入的植物包含活體植株及種子，經登錄「核准輸入植物清單與檢疫條件查詢系統(<https://approve.aphia.gov.tw/Index>)」平台查詢後，得知這批物種都沒有從捷克進口輸入臺灣的紀錄係屬於首次輸入案件，因而須依據防檢署109年4月20日公布的「具繁殖力之檢疫物輸入風險評估作業辦法」申請相關作業，同時間我們也針對方舟溫室群隔離溫室的環境進行優化，俾符合隔離檢疫法規相關要求。

防檢署公告之「具繁殖力之檢疫物輸入風險評估作業辦法」第三條明定：「自未有輸入紀錄之國家、地區輸入具繁殖力之檢疫物者(以下簡稱首次輸入之檢疫物)，輸出國、輸入人或其代理人應填具申請書，並檢附下列風險評估所需文件、資料，向植物檢疫機關申請核准：一、首次輸入之檢疫物學名(包括屬名及種名)或栽培種名。二、首次輸入之檢疫物產地、生育特性、繁殖方式、生長氣候條件、產量、產期、收穫後處理、於輸出國

之有害生物清單與防治方法及使用之藥劑種類…」。

植物園團隊均依規定填寫這批預計自捷克引入物種的「首次輸入植物種子(苗)申請問卷」，問卷內容包括植物的科屬種名、植物生育特性及生長氣候條件、輸入植物部位、繁殖方式、輸入用途、引入地點、繁殖構造傳播方式、輸出準備作業方式…等等，我們花了一整個星期總算完成共156頁、鉅細靡遺的問卷表單等資料，終能送交防檢署進行後續審核。

據多方了解得知國內首次輸入檢疫物完成風險評估所需作業期程充滿不確定性，為配合我國與歐洲植物園簽署合作備忘錄以及引種時間的急迫性，因此我們另依「具繁殖力之檢疫物輸入風險評估作業辦法」第八條規定略以：「以政府機關(構)為供實驗、研究、教學、依法寄存、展覽或符合其他經植物檢疫機關公告之特定目的，於未完成風險評估前得檢附下列文件、資料，向植物檢疫機關申請專案核准輸入首次輸入之檢疫物(以下簡稱專案首次輸入之檢疫物)：一、專案首次輸入之檢疫物學名、數量、來源及基本資料。二、使用計畫：其內容應包括使用目的、使用方式或實驗、研究、教學、依法寄存或展覽之計畫、使用後之處理方式及使用期限。有使用專案首次輸入之檢疫物本體或其所生產、繁殖或分離之其他檢疫物(以下簡稱衍生物)者，應於計畫中敘明。三、使用期間之隔離管制計畫：其內容應包括隔離處所之地址、位置及避免專案首次輸入之檢疫物或其衍生物及有害生物逸散之安全隔離設施、方法。四、國內、國外之運輸路線、方式及包裝方法…」的

規定，以林試所角色申請為研究、展覽目的專案核准輸入許可，終於確保捷克布拉格植物園與臺北植物園交流保種第一批活植株與種子，順利在2022年10月底，與當時親自前往歐洲簽署合作備忘錄的林試所代表－前植物園組董景生組長隨機攜帶返臺。

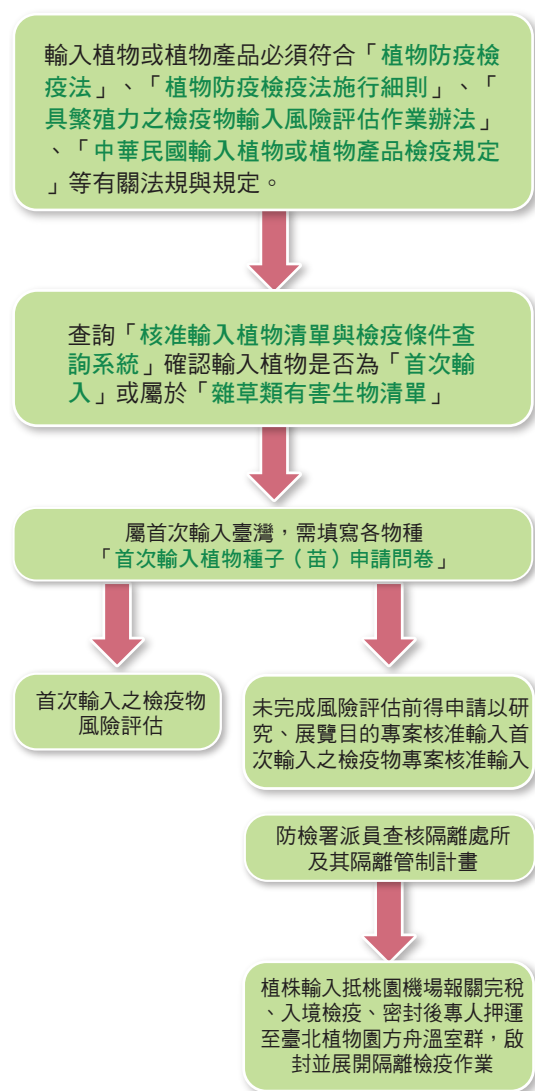


圖2 臺北植物園隔離溫室申請捷克植物園首次輸入專案隔離檢疫流程(李俊緯 繪)

來自中歐布拉格的首批嬌客

第1批來自捷克布拉格植物園的交流的植物共有24物種，包含半日花科 (Cistaceae)、鳶尾科 (Iridaceae)、池花科 (Limnanthaceae)、鴨跖草科 (*Palisota bracteosa*)、裂橄欖屬 (*Bursera*)、貝母屬 (*Fritillaria*) 等23類植物種子與1種盧安達睡蓮 (*Nymphaea thermarum*) 活植株繁殖體，這批嬌客隨著本所研究人員飛越歐亞大陸後，順利在2022年11月初抵達桃園機場辦理檢疫證核對與存關手續；後續則由筆者辦理存關提領、報關完稅、入境檢疫與密封防檢署專用封條後，再親自押運回臺北植物園隔離溫室內，等候防檢署轄區檢疫分署派員拆封並接手後續隔離檢疫查核作業，繁瑣的輸入流程著實花了我們不少時間與心力。

來到隔離溫室的這一批種子，經防檢署轄區檢疫分署派員核實後，從2023年1月開始進行播種及發芽測試，前後歷經4個月的過程，結果顯示鳶尾 (*Iris bicapitata*)、岩薔薇屬 (*Cistus*)、車葉麻屬 (*Linanthus*)、裂橄欖屬 (*Bursera*) 等物種在溫室內設定攝氏25度的氣溫條件下發芽狀況極好，分別達100、93、80及80%；此外，沼沫花屬 (*Limnanthes*) 和鳶尾 (*Iris imbricata*) 也分別有60%與40%的發芽率，而貝母屬 (*Fritillaria spp.*) 等其他植物的發芽率相較偏低。

同批的種子發芽測試自2023年1月10日啟動到同年5月底結束，發芽狀況良好的裂橄欖屬、池花科、鳶尾科、車葉麻屬等物種於同年4月24日起，已分批從45格穴盤內、移植到3吋軟盆，開始施用緩效性肥料並持續觀察植株根系擴展及生長狀態。截至同年6月底，裂橄



圖3 首批輸入隔離種子，2023年1月開始進行播種及發芽測試(左圖)。裂橄欖屬與鳶尾在攝氏25度氣溫條件下發芽狀況極好(右圖)(李俊緯 攝)

隔離溫室布拉格植物園引入種子發芽測試 (氣溫攝氏25度；2023/01/10-05/30)

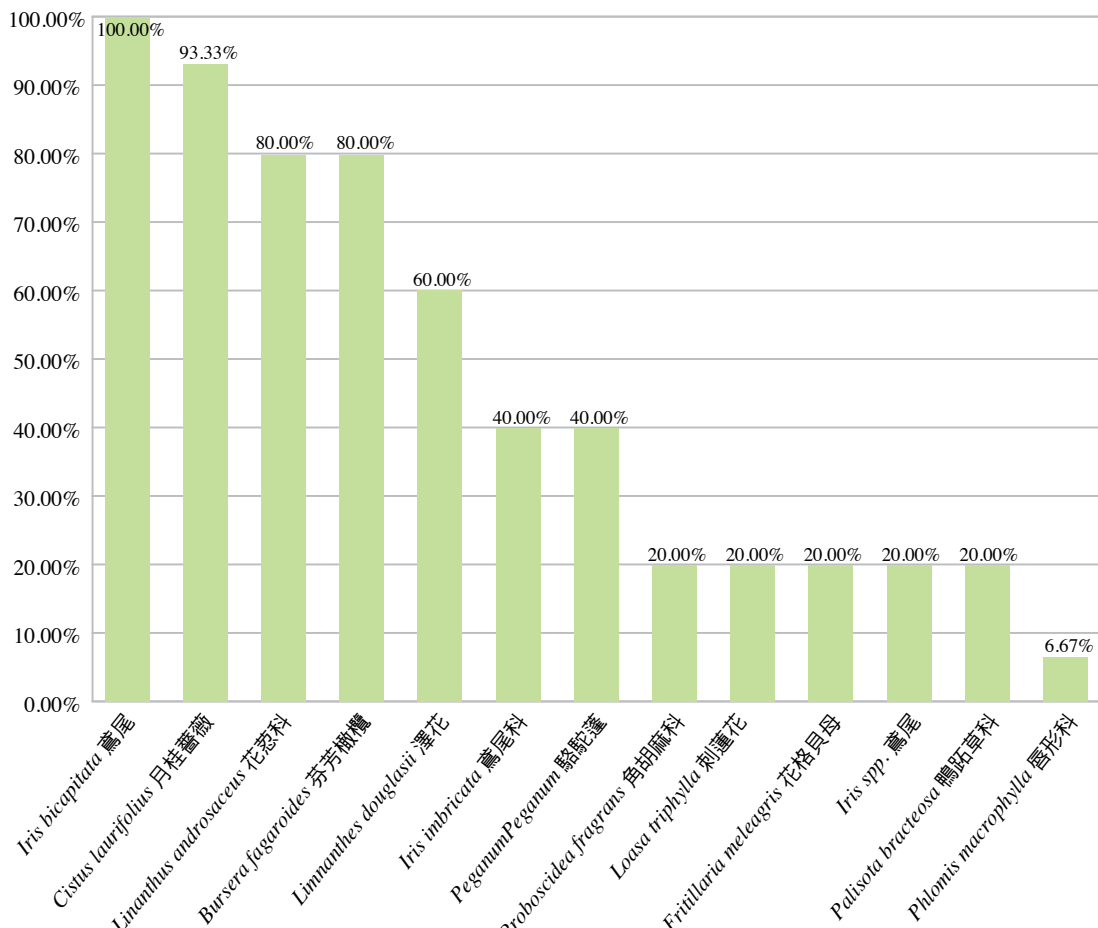


圖4 隔離溫室進行布拉格植物園引入種子發芽測試結果(李俊緯 繪)

欖屬、車葉麻屬以及大部分鳶尾科植株已陸續移植6寸斷根硬盆，植株維持健康茁壯。筆者撰寫本文同時隔離溫室已傳出大好消息，經過團隊近半年細心照顧的車葉麻屬與沼末花屬也紛紛綻放出秀氣鮮黃或淡白色小花，成為隔離溫室裡的吸睛小天使(圖5)。

車葉麻屬植物的 *Linanthus androsaceus* 為一年生草花，為原生美國加州海岸到低海拔山區的特有種，引入捷克布拉格植物園成功培育繁殖，每年春天在園區展示這類植株嬌嫩纖細、花色繽紛多變且相當耐旱的野花園物種。車葉麻屬植物在隔離溫室、完全人工控制的生物環境內能萌發、茁狀到抽苔開花，對臺北植物園團隊來說的確是振奮人心的大好消息；更希望這批來自布拉格的嬌客們能順利度過臺灣夏季高溫的考驗，直到方舟溫室群正式開幕，屆時來園民眾就能隔著溫室玻璃近距離觀察這些來自布拉格植物園的珍貴植物，共同見證與遠方友好植物園共同合作、推動植物異地保育及環境教育的首批嬌客的美好身影(圖6)。

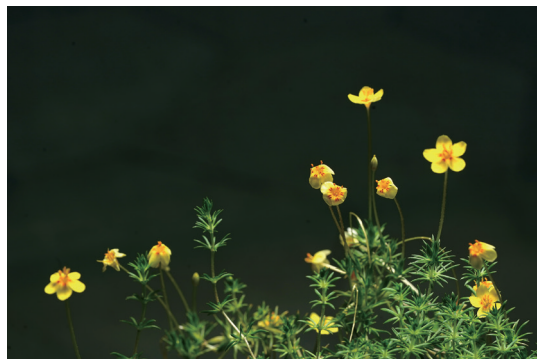


圖5 團隊近半年細心照顧的車葉麻屬，已於2023年6月間綻放出鮮黃花朵(李俊緯 攝)

攜手友好國際植物園一同投資我們的地球

生物保種的兩大方式分為就地保育與移地保育。就地保育涉及到原生育地的保護保留，並需要定時前往樣區確認環境變化與保育目標植株的族群增減變化，而且極有可能一場颱風暴雨即造成生育地的永久改變甚或消滅，隨之保育目標植物恐無法在環境劇烈變動倖存；相較之下，移地保育是在各地區蒐羅植物種子或部分繁殖體後，回到保種中心或溫室內，並由專業人員集中管理保護種源，儘管需要克服各種植物對於生長環境及溫濕度等條件，仍是現在主流且較為保險的保育策略，這也是全世界各大植物園都在實踐的保育作為。

聯合國永續發展目標 (Sustainable Development Goals, SDGs) 包含17項目標 (Goals) 及 169項細項目標 (Targets)，其中第15項目標陸域生態系 (Life on Land) 主要目的是保育和永續利用陸域生態系統，永續管理森林，防治沙漠化，防止土地劣化，遏止生物多樣性的喪失；同項第15.6細項目標則強調根據國際共



圖6 未來民眾可在隔離溫室外，近距離觀察這些來自布拉格植物園的珍貴植物(李俊緯 攝)



圖7 包含原生非洲的盧安達睡蓮在內，布拉格植物園目前保存國外5種野外滅絕的物種 (李俊緯 攝)

識，確保公平公正地分享使用基因資源創造的利益，並促進獲取基因資源的適當管道。林試所積極爭取與歐洲捷克布拉格等植物園簽署合作備忘錄，並啟動臺北植物園互相交換各種珍稀植物種源，正是符合聯合國永續發展目標強調的公平公正地分享使用基因資源的原則，這也是林試所推動國家植物園方舟計畫時再三強調採集倫理的重要性，不謀而合。

2023年3月間，林試所盛大舉辦「植物方舟：2023臺灣植物園保育行動」國際研討會，布拉格植物園園長傑尼 (Bohumil Černý)、副園長兼分類總召Rybka Vlastik博士率該園推廣部門及行銷部門等主管共計4人專程來臺參與此次盛會，並與臺北植物園同仁交流稀有植物的栽培繁殖與保種行銷經驗。

Vlastik博士受邀進行第1天專題演講時，再次強調包含原生非洲的盧安達睡蓮在內，布拉格植物園目前保存國外5種野外滅絕的物種(圖7)，而該國則有86種野外滅絕的物種、471種極度瀕絕、357種瀕絕與356種易危物種，這些物種的生存則有賴於棲地保護及移地保種等繁殖技術。我們則邀請Vlastik博士在研討會



圖8 布拉格植物園副園長Vlastik博士(右一)及防檢署柯榮輝主任秘書(左一)，來到方舟溫室群的隔離溫室，檢視隔離植物生長現況 (李俊緯 攝)

短暫空檔時，與防檢署柯榮輝主任秘書，共同來到方舟溫室群的隔離溫室，見證這批交流自中歐捷克首都布拉格植物園種子的成長現況，雙方彼此深談更獲得許多植物培育繁殖的寶貴意見。最重要的是，Vlastik博士提醒並建議團隊嘗試在密閉的隔離溫室內，設法進行人工授粉以確保這些珍貴的植物種源能有效留存下來(圖8)。

方舟溫室群的隔離溫室內有著來自捷克布拉格植物園的植物後代，這是臺北植物園與國外植物園合作展開移地保種的第一步，更是臺灣達成國際植物園保護聯盟(BGCI)與各國植物研究機構合作，保育稀有植物的目標與宗旨的最佳行動證明。藉由這些來自國外友好植物園、跨海交流的植物種子，方舟溫室群隔離溫室不再只是隔離來自國外植物的檢疫空間，更承載了來自全世界的友誼，共同延續地球物種的未來！

而臺北植物園，將不再只是臺灣的植物園。✪