

全球作物野生近緣種 的原地保存

農試所種原組 邱輝龍
台灣大學園藝系 許圳塗

一、前言

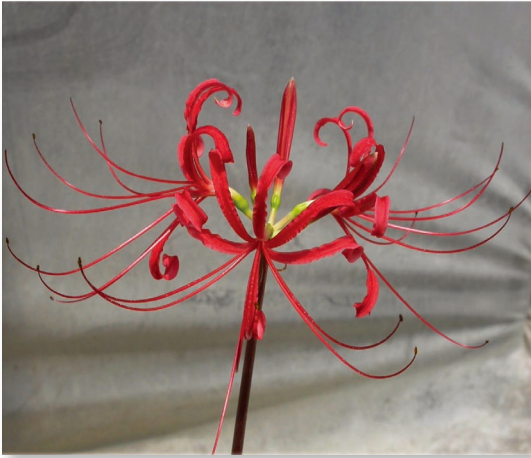
農用植物遺傳資源(plant genetic resources for food and agriculture, PGRFA)是作物品種改良的原動力，也是農業永續經營的基礎。其中作物野生近緣種 (Crop Wild Relatives, CWR)，經長期的演化，產生大量遺傳變異，是抗病、抗蟲、耐環境逆境及重要經濟性狀的來源，對產量與品質的增加及貧窮的減緩有直接的貢獻。美國自上一世紀初開啟利用作物野生近緣種轉移性狀到栽培種的大門後，估計從1976到1980年間每年約增加三億四千萬美金的收益。中國於1970年利用帶有細胞質雄不稔的‘野敗’ [*Oryza sativa* f. *spontanea* (fatua)]野生稻育成雜交水稻，大幅度提高水稻產量，目前中國已有45%的面積栽種雜交水稻。

作物野生近緣種泛指栽培作物的原種或遺傳關係較近的野生種。先民從生活週遭搜集或進一步選拔野生植物做為食物或藥物，這種從野生植物演變為栽培作物的過程，是作物野生近緣種蒐集與利用的最原始型態。由於育種技術之進步，人類利用作物野生近緣種育出抗捲葉蟎(curl mite)的小麥品種、抗晚疫病

(late blight)的馬鈴薯品種及抗草狀矮化病毒病(grassy stunt virus)的稻品種；小麥耐旱品種與水稻耐酸性土壤品種；育出高蛋白質含量的小麥品種、高鈣含量的馬鈴薯品種及高原維他命A (pro-vitamin A)的番茄品種等。

可是隨著科學化的育種、企業化的耕作制度、全球環境變遷、土地超限使用與天然棲息地的消失、退化與分割，已使農業用植物遺傳資源的數量或遺傳歧異度急劇衰減，並危及全球糧食的生產。世界各國早於1930年代即已體認此種遺傳侵蝕 (genetic erosion) 的嚴重性，隨後紛紛成立種原庫以保存植物遺傳資源，延續作物之遺傳歧異度，並加強作物及其野生近緣種遺傳多樣性、保存技術、種質創新和利用的研究。1996年的『糧農用植物遺傳資源保存和永續利用宣言』 (Declaration on conservation and sustainable utilization of plant genetic resources for food and agriculture)，再次強調作物野生近緣種保存的重要性，並列為其第4項優先行動計畫。2004年UNEP/GEP(United Nations Environment Programme/Global Environment Facility)進一步啟動作物野生近緣種原地保存全球倡議(A global initiative to conserve crop wild relatives *in situ*)，希望藉此倡議結合5個國家與6個國際機構的努力，有效地

作者：邱助理研究員輝龍
連絡電話：04-23302301-803



圖一、紅花石蒜 (*Lycoris radiata*)-石蒜屬植物的野生近緣種。



圖四、茄子(*Solanum melongena*)的野生近緣種與栽培種原。



圖二、山枇杷(*Eriobotrya deflexa* (Hemsl.) Nakai f. *deflexa*)-枇杷屬植物的野生近緣種。



圖五、山柿(*Diospyros japonica*)-柿子的野生近緣種。



圖三、沙梨 (*Pyrus pyrifolia* Nakai)-梨屬植物的野生近緣種。



圖六、野牡丹(*Melastoma candidum* D. Don)-野牡丹屬植物的野生近緣種。

管理與利用野生近緣種以達增加全球糧食安全的目的。

二、作物野生近緣種原地保存全球倡議

作物野生近緣種之蒐集與保存始於前蘇聯的Vavilov，他從1920年即開始到世界各地蒐集與保存作物遺傳基因資源，並提出世界八大作物起源中心。在國際農業研究諮詢委員會(CGIAR)架構下，多個致力於作物研究的國際農業研究中心(IARCs)在60年代相繼成立，其後不久均建立並擴大其種原貯藏設備。這些中心包括了保存水稻種原的「國際稻米研究所」(IRRI)、保存玉米與小麥種原的「國際玉米小麥改良中心」(CIMMYT)、保存非洲水稻、豇豆、甘藷與其他塊根作物種原的國際熱帶農業研究所(IITA)、保存黍、粟與食用豆類種原的國際熱帶半乾旱作物研究所(ICRISAT)、保存豆類與樹薯種原的國際熱帶農業研究中心(CIAT)、保存蠶

豆、大麥、小扁豆與硬粒小麥種原的國際乾旱地區農業研究中心(ICARDA)及保存馬鈴薯種原的國際馬鈴薯中心(CIP)等。位於台灣善化的世界蔬菜中心(AVRDC)雖然不在CGIAR架構下，但保存蔬菜種原的數量居全球之冠。1974年國際植物遺傳資源委員會(IBPGR)成立[1994年更名為國際植物遺傳資源研究所(IPGRI)，2006年併入國際生物多樣性中心(Bioversity International)]，成為促進並指導全球植物遺傳資源的保存和利用的國際機構，迄今全球約150個國家貯存的作物遺傳資源總數已達650多萬份，其中作物野生近緣種即占有10%左右。

由於作物野生近緣種的保存相當複雜且有技術上的困難性，加上其經濟價值尚未被評估，因此其保存成效始終不彰。有鑑於此，在聯合國環境計畫下，啟動全球作物野生近緣種原地保存計畫，希望結合國際間的資源與力量建立作物野生近緣種原地保存的示範點(表一)，有效地管理與利用野生近緣種以

表一、全球作物野生近緣種原地保存計畫各國優先保存之作物種類

國家/地區	優先保存之作物野生近緣種種類
美國	麥類(<i>Triticum boeoticum</i> Boiss., <i>Triticum araraticum</i> Jakubz., <i>Triticum urartu</i> Thum.ex Gandil., <i>Aegilops tauschii</i> Coss.)、子仁用豆類 [pulses, <i>Vavilovia formosa</i> (Stev.) Fed.]、梨(<i>Pyrus caucasica</i> Fed.)、甜菜(<i>Beta lomatogona</i>)
波利維亞	馬鈴薯(<i>Solanum</i> spp.)、番薯(<i>Ipomeae</i> spp.)、奎寧(<i>Chenopodium</i> spp.)、樹薯(<i>Manihot</i> spp.)、菜豆(<i>Phaseolus</i> spp.)、番椒(<i>Capsicum</i> spp.)、鳳梨(<i>Ananas</i> spp.)、落花生(<i>Arachis</i> spp.)、可可(<i>Theobroma</i> spp.)、腰果(<i>Anacardium</i> spp.)、番荔枝(<i>Annona</i> spp.)、木瓜(<i>Carica</i> spp.)、棕櫚植物嫩筍[palm heart, (<i>Bactris</i> spp.)；palmito(<i>Euterpe</i> spp.)]、樹番茄(<i>Cyphomandra</i> spp.)、黑莓(<i>Rubus</i> spp.)
馬達加斯加	稻(<i>Oryza</i> spp.)、香蕉(<i>Musa</i> spp.)、咖啡(<i>Coffea</i> spp.)、山藥(<i>Dioscorea</i> spp.)、香草植物(<i>Vanilla</i> spp.)
斯里蘭卡	稻(<i>Oryza</i> spp.)、豇豆(<i>Vigna</i> spp.)、黑胡椒(<i>Piper</i> spp.)、香蕉(<i>Musa</i> spp.)、肉桂(<i>Cinnamomum</i> spp.)
烏茲別克	洋蔥(<i>Allium</i> spp.)、杏仁(<i>Amygdalus</i> spp.)、胡榛子(<i>Pistasia vera</i>)、胡桃(<i>Juglans regia</i>)、蘋果(<i>Malus</i> spp.)、大麥(<i>Hordeum</i> spp.)

達增加全球糧食安全的目的，供全球其他國家或區域效法。參與此計劃的國家包括美國、波利維亞、馬達加斯加、斯里蘭卡及烏茲別克 (Uzbekistan) 等5個國家；而參與此計劃的機構包括國際生物多樣性中心、聯合國糧農組織、國際植物園保育組織(Botanic Garden International)、聯合國環境計畫全球保育監視中心 (United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Center)、全球保育組織 (the World Conservation Unions) 及生物多樣性訊息及指揮中心 (the Information and Coordination Center for Biological Diversity, IBV) 等6個機構，其中國際生物多樣性中心為此計劃的執行機構，各國優先保存的作物種類則如表一所示。

三、全球作物野生近緣種原地保存現況

全球進行作物野生近緣種原地保存最有名的案例當屬在墨西哥西部設置 Sierra de Manantlán Biosphere 保留地保存玉米野生近緣種 *Zea diploperennis*，而具有指標意義的案例則屬以色列科學與技術部主導保存 *Triticum dicoccoides*，一種野生四倍體種大麥，是大部分四倍體及六倍體栽培種的原種。

此外，法國 Bureau des Ressources Génétiques 保存了 *Brassica insularis*、*B. oleracea* 及 *Olea europaea*；亞美尼亞 (Armenia) 在 1981 年設置 Erebuni 保留地，此區是全球 *Triticum araraticum*、*T. boeoticum*、*T. urartu*、*Secale vavilovii* 及 *Hordeum spontaneum* 唯一的原鄉，但已面臨都市開發的壓力；國際植物遺傳資源研究所、Gombloux 大學及哥斯大黎加大學進行菜豆屬 (*Phaseolus*) 野生近緣種族群原地保存的遺傳學與統計學研究；全

球香豌豆屬 (*Lathyrus*) 作物野生近緣種原地保存也已進行。

美國農部也啟動多項其原生作物野生近緣種的原地保存，包括葡萄屬 (*Vitis*) 的 *V. rupestris* Scheele、*V. shuttleworthii* House、*V. monticola* Buckl；蔥屬 (*Allium*) 的 *A. columbianum*、*A. geyeri*、*A. fibrillum*；*Lathyrus grimesii*；*Carya floridana*、*C. myristiciformis*；*Capsicum annuum* var. *aviculare* 及茄屬 (*Solanum*) 的 *S. jamesii*、*S. fendleri*。

四、結語

植物遺傳資源是作物品種改良的原動力，也是農業永續經營的基礎。其中作物野生近緣種是栽培作物的祖先或遺傳相近的材料，經長期的演化，產生大量遺傳變異，是抗病、抗蟲、耐環境逆境及重要經濟性狀的來源，對產量與品質的增加及貧窮的減緩有直接的貢獻。

台灣雖然位處亞熱帶與熱帶，由於地形因素含跨熱、暖、溫與寒帶不同氣候，地理與氣候的多樣性豐富了台灣植物資源，據估計台灣高等維管束植物有 4,000 種，其中重要園藝作物野生近緣種至少有 200 份。基於本土作物遺傳資源保護的立場，對於這些原生於台灣且具有園藝上可利用的種原，更應積極加以蒐集、保存與利用。

台灣作物種原中心於 1993 年成立，設有一座種子冷藏庫、七處不同海拔的無性繁殖作物保存圃及一處藥用植物保存圃進行遷地保存。為有效保存與利用本土作物野生近緣種種原，必須有系統地探查各物種的地理分佈和遺傳結構，規劃其棲息地為保護區以進行原地保存，使其持續進行演化，並應用傳統或分子生物技術增進保存與永續利用的效率。