

藏種於農：種原保育的民間力量

作者\郭華仁（國立臺灣大學農藝學系名譽教授）



前言

衛恩·福格（Wayne Hazen Fogg, 1940-2021）在1976年取得美國奧立岡大學地理學博士學位，論文題目是《小米起源與亞洲穀物馴化的過程》。

他於1969～1970年間在我國原住民若干部落探訪、調查小米的栽培技術，作為博士論文的主要內容。我在2010年搜尋美國農部網站，發現100批來自臺灣的小米品系，蒐集者就是福格博士！¹

由於生活習慣的改變，許多原住民部落已經不再種植過去最重要的主糧，小米。近年原住民族文化復興的呼聲崛起，若干部落想重拾小米文化，卻發現身邊已沒有小米的固有品系。

我在當年10月11日向美國種原庫索取這些種子，等了兩個多月的檢疫等行政程序，美國保存30餘年的臺灣小米種原在2011年年初就重回國門。每批種子分半（100粒）各送給相關部落與行政院農業委員會（簡稱農委會）農業試驗所國家作物種原中心，經過種原中心的繁殖保存，現已成為部落復育小米的重要資材。這段故事顯示種原庫的重要性。

公家機構的種原庫

人類引種的歷史悠久，不過美國政府在1895年才成立植物引種站赴海外蒐集種原，1958年設置官方的種子保存機構 National Seed Storage Laboratory（NSSL）來進行長期保存。

其實蘇聯時期俄羅斯植物學家和遺傳學家，瓦維洛夫（Nikolai I. Vavilov, 1887-1943）才是全球第一個種原庫的創始者。他在1916年就前往伊朗蒐集農作物的地方品系，1921～1940年間又率領團隊到歐、美、亞洲，包括臺灣等，約64個國家進行了115次考察，採集了380,000批各種農作物的地方品種、野生種，除了驗證其「作物起源中心」理論、作為育種材料之外，還在1920年代建設種原庫加以保存（Hummer & Hancock, 2015）。

在1960年代以後，聯合國陸續於第三世界國家成立國際農業研究機構，透過新品種的育成與釋出，糧食大為增產。在種子與農藥化肥都有補助的情況下，新品種的接受程度很高，農家自行留種的種子棄之不用，很快就喪失發芽能力。

¹ 註1：<http://seed.agron.ntu.edu.tw/publication/article20220630.html>

育種家都使用地方品系來做雜交的素材，他們很快地警覺地方品系正嚴重流失，因此聯合國成立國際遺傳資源委員會（IBPGR，即現今的全球多樣性信託基金 Bioversity International），統籌各國國際研究機構的種原保育工作，包括種原蒐集保存技術、品系特性調查、資料電子化管理等，成果斐然。在 2021 年，聯合國系統下的種原庫已經保存了各種農作物計 739,653 批材料。此外，包括我國農委會農業試驗所（簡稱農試所）（圖 1）與世界蔬菜中心在內，各國也紛紛設置種原庫來保存民間的種子，迄今多達 1,400 所。

由於地方品系蒐集、繁殖、特性調查、-18 度長期保存等營運的成本很高，萬一天災或人為的變故，種原庫更可能中斷營運而讓珍貴的種原不再，因此挪威政府斥資約 1.3 億新臺幣，在冷岸群島（Svalbard）山坡鑿地道，於 2008 年建造出地洞內的全球種子庫（Svalbard Global Seed Vault），免費提供給世界各地種原庫作為備份保存之所。由於該島終年積雪，種子庫又在地洞內，安全性相

當高，因此又有農業諾亞方舟、末日種子庫的美稱。

研究機構 ICARDA（國際乾旱地區農業研究所）成立於 1977 年，其總部原設於敘利亞的阿勒坡，保存以新月沃地大麥、小麥、豆類的地方品種和野生物種為主的種原 15 萬批，也將種子備份放到 Svalbard。但近年因為戰亂，ICARDA 本部慘遭摧毀，只好搬到黎巴嫩的首都貝魯特，並重建種子庫。ICARDARD 於 2015 年將保存於 SGSV 的種子運回拜魯特的新建築內。這個事件再次說明種原庫的重要性。

農民的品系創新

那麼農民是如何創造出那麼多品系的？過去農人下田，除了採收作為食物外，每年還會留種待下一季再行播種。種子的形成經過基因重組，因此下一代長得與上一代不太一致，總是出現變異，眼光好的農人會挑選中意的個體加以留種。由於各地農家所處自然與人文環境不一，因此各種作物在各地區就選出不一樣的品系。

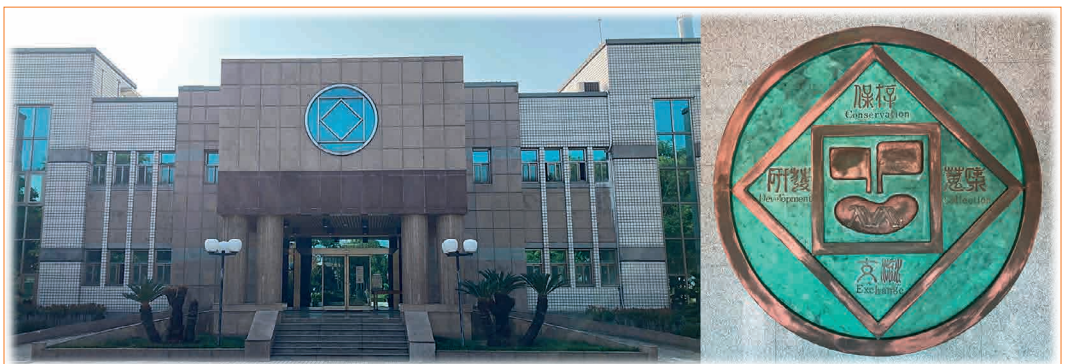


圖 1. 農試所國家作物種原中心。標記註明蒐集、保存、研發、與交換等主要業務；設計人故張德慈博士採元寶意象，用以象徵種原的珍貴。

（照片提供／農試所康樂助理研究員）

日治時期蓬萊米之父，磯永吉教授的學生，徐慶鐘博士曾整理出臺灣各地的水稻高達1千多種，這些秈稻（在來）品系乃是農家近400年來年年選種的業績（圖2）。磯教授也曾到山地蒐集約60種陸稻（熱帶稈稻）種在臺中州立農事試驗場，這更是原住民部落數千年來代代傳留下來的。

臺灣第一個蓬萊米（稈稻）品種台中65號，其兩親本是龜治與神力，分別由日本篤農廣田龜治（1873年）與丸尾重次郎（1877年）選育出來。而台中65號所以能擺脫兩親本對日照長短相當敏感的「魔咒」，乃得力於磯教授所採集的原住民陸

稻，在臺中州立農事試驗場經由花粉傳播，神不知鬼不覺地把對日長鈍感的特性導入台中65號所致（圖3）。現今國內多數與國外若干稻米品系，都經由台中65號或其後代，得到了臺灣陸稻的日長鈍感基因，追根究柢，都要感謝日本與我國原住民族的保種農人。

全球第一個雜交育成的半矮性水稻品種為台中在來1號，1956年由農委會臺中區農業改良場洪秋增先生育成，其兩親本是低腳烏尖與菜園種。²菜園種來自姓名不詳的農人，他在其菜園中偶見長出高產稻株，因此得名。低腳烏尖則是烏尖的後代。

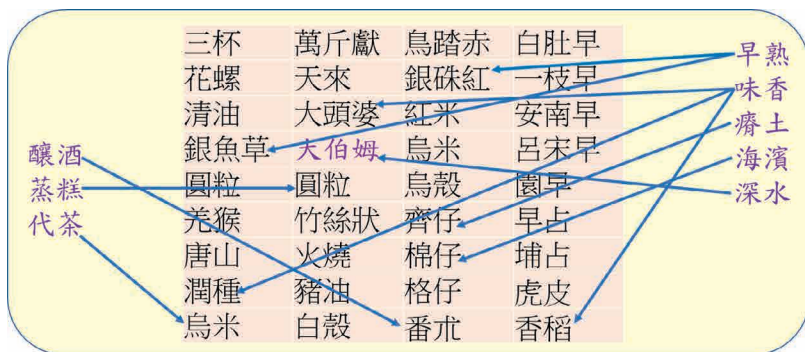


圖2. 臺灣早年秈稻地方品系與其特性及用途，編自連橫（1920）《臺灣通史》。

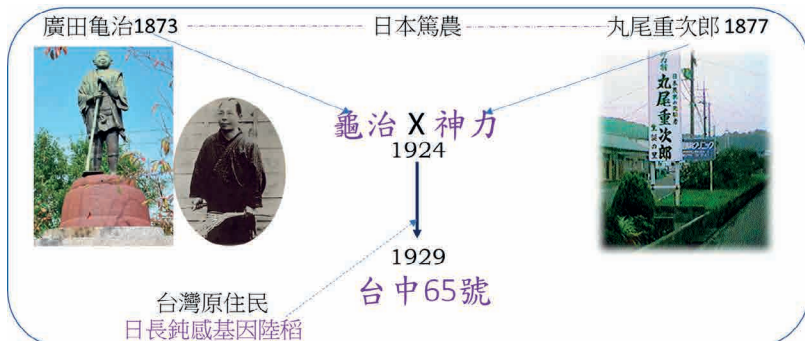


圖3. 有名的台中65號水稻乃是末永仁技師於1924年拿龜治與神力兩個日本篤農選出的品系雜交，並且無意中滲入原住民陸稻日長鈍感基因而育成。

註2：https://www.tdais.gov.tw/upload/tdais/files/web_structure/10563/TC02-126-18.pdf

烏尖莖高，在新竹多風地區容易倒伏，當地農民約 1900 年前後從自然變異中選留出較為短莖的品系，號稱低腳烏尖。後來台中在來 1 號與低腳烏尖被帶到馬尼拉國際稻米研究所，作為育種材料，育出具短莖基因、耐化肥的高產品種，造成了發展中國家 1961 ~ 1985 年間的綠色革命。這樣的貢獻，早年臺灣農民不應被遺忘。

上兩個例子就足以說明地方品系的重要性，雖然精彩的個例仍相當多。

種原保育兩大支柱之一：農民保種

近代品種受到農家歡迎而廣為種植，意味著原來的地方品系很容易不見，造成瓦維洛夫所擔心的基因流失，他認為遺傳資源需要採集並長期保存，一再告誡同仁，針對這些種子，不可以為了短期的需求而去發芽、播種、種植這些種子。

因此種原庫的核心理念就是種子放在 -18 度低溫中，經過數十年數百年之後，尚可維持高發芽率，遺傳質仍然未變，不過也意味著種原庫保存的是過去、既有的地方品系。這在氣候變遷的現代仍嫌不足，適應新氣候的新基因組合是農業氣候韌性能否提高的重要關鍵，其出現則需要廣大的農家。

農民保種的原理與操作與種原庫剛好相反。農民年復一年地播種、選種留種，手上材料每年都有些微的變動。由於每年選出生長最好，最適當的環境與氣候的新遺傳組成，因此假以時日，合適新環境的新地

方品系就這樣創造出來，可成為種原庫庫存的新來源。可以說種原庫與農民保種是種原保育的兩大支柱，缺一不可。

近代市場導向的農業皆為單一化種植，生產、整理的機器都講求農作物與農產品的一致性。由於基因較為不純的地方品種無法達到要求，農民只好轉而購買種子公司公司的品種。再者經濟規模的農業生產，每次播種所需種子數量都遠較過去為多，農家沒有力氣，也沒有那麼多時間自行採種（圖 4），農民留種自用的習慣因而在近代大量消失。

農民保種風氣的消失隱藏著政治經濟學上的背景，即種苗從過去的公共財性質逐漸成為種子企業的私有財產。這樣的轉變有技術的及法規的成因。

技術原因主要是 1925 年以後雜交一代品種的發展，讓農民不想自行留種，更過份的是孟山都在 2000 年所推出的「終結者基因技術」，企圖讓農民無法留種。在法規上則是透過專利、品種權讓種子公司享受 20



圖 4. 專業農進行留種的特例（花蓬），這乃拜韭菜特性之賜。韭菜葉可以多次收割，最後一次割完後，任韭菜自行生長抽苔開花結果，然後進行採種，作業相對單純。農家表示這樣可以節省種子費用。

年的專賣權。私有財化的趨勢使得民間團體從 1980 年代左右開始倡議農民權、糧食主權、種子主權等運動，農民保種運動於焉展開 (Peschard & Randeria, 2000)。

推動農民保種運動的民間組織除了美國「Seed Savers Exchange」(1975)，國際上還有澳洲的「Seed Savers Network」(1986)、菲律賓的「務農者與農學者農業發展協會 (MASIPAG)」(1986)、印度希娃博士的「九種基金會 (Navdanya)」(1987) 等。其他歐洲、拉丁美洲、非洲則在 2000 年代以後出現。

美國「Seed Savers Exchange」針對代代相傳種子加以收集、種植和出售，目標是保護和推廣美國文化多樣但瀕臨滅絕的農糧與觀賞植物的古傳種子 (heirloom seeds)。目前農場面積 360 公頃，以有機栽培方式永久性保存與推廣 20,000 個傳統品種，光是 1900 年代以前的蘋果樹品種就有 700 個。此外也透過會員制，擴大保種的能量，每年還舉辦種子交換會，讓這些古傳品種持續在民間流傳。

類似的民間組織在其他國家通常稱為社區種子庫 (community seed bank)，包括印度、尼泊爾、菲律賓、巴西、衣索比亞等第三世界國家在 1980 年代就開始出現，尼泊爾的社區種子庫就已超過 100 個。

韓國有 3 個機構從事古傳品種的保種工作，私人有機研究所 Heuksalim、反基改的農業合作社 Hansalim，以及韓國女農協會 (KWPA)。他們在 2007 年組成全國性的保種組織 Seedream，會員高達 6 千多

人，收集 180 種以上作物的 6,300 批種原 (Tomiyoshi, 2022；蔡秉芸等人，2020)。

民間保種組織從收集、保存種原與相關知識，到提供、販售給農家播種等都有，不見得每個組織都一樣，但對於種原保育的貢獻，乃不下於公家機構的種原庫。

農民保種運動在我國

我國百年來在現代化的過程，農民保種的作法也是逐漸蕭條，不過至少在施行有機法的農家，仍有採行留種自用者。

我在 2011 年針對有機農家進行問卷調查，發現豆科作物自行留種者高達 93%，瓜科蔬菜 61%，水稻、十字花科蔬菜、茄科蔬菜各約 16%～17%。由於未行留種作業者可能不作答，因此前述數據或許要下修。

民間團體，包括大地旅人、秀明農法 (當時尚未成立協會)、綠色陣線協會與主婦聯盟，約在 2010 年之前分別找我，提到推廣農民保種的想法，因此在 2010 年 9 月舉辦第一次的農民保種座談會，會中大家對推動農民保種運動達成共識，先採取較為鬆散的合作型態，各自舉行相關活動，其他團體則互相支援，而將各自的活動以及相關訊息、技術集結於農民保種網站，³ 活動包括演講、訓練班、實作、種子交換等。

此後，農民保種的訊息逐漸擴散，因此在 2014 年舉辦第二次保種會議時，與會者增加了合樸農學市集、部落大學、慈心基金會、浩然基金會、花蓮樸門網絡等單位，會中提議舉辦全國性的種子交換會。

註3：<http://seed.agron.ntu.edu.tw/fcs/>

水花園有機農夫市集的經營團隊在 2018 年 10 月 14 日籌辦第一屆種子生活節，全國種子交換會是其重點。會中各方提供的種子總計 3,340 包，分屬 106 種作物。拿到種子的有 210 人，提供種子交換的有 103 人，以及 4 個團體。⁴到 2022 年為止，已經辦過 5 次交換會（圖 5），每年的交換會主要由秀明自然農法協會主辦。

相對於日、韓，我國農民保種運動還在初階，不過 10 多年來的推展也讓此議題得到更多重視，媒體近年頗有報導，農試所與農委會種苗改良繁殖場也推出相關的訓練班。

種植古老品種的習慣在原住民部落仍可找到，平地偏野鄉間也應不絕如縷，這些珍貴的種原亟待蒐集，以及維持保種的習慣。公家單位可以攜手民間團體，在全國農作物產區全面地找尋地方品系，調查其

生長特性，然後在種子成熟季節採集進行種原庫的保存，並且選擇恰當地區建構區種子庫，來提供當地農民需要時取出播種。

不過要農家有保種意願，除了訴諸氣候韌性需求與文化意涵外，也要考慮到市場端，這可以邀請飲食達人探索地方品種的特性，開發特色產品，讓消費者有意願購買，來襄助農民保種的延續。

參考文獻

1. Hummer, K.E. and J.F. Hancock. (2015). Vavilovian centers of plant diversity: implications and impacts. *HortScience*, 50: 780-783.
2. Peschard, K. and S. Randeria. (2020). 'Keeping seeds in our hands': the rise of seed activism. *The Journal of Peasant Studies*, 47: 613-647. <https://doi.org/10.1080/03066150.2020.1753705>
3. Tomiyoshi, M. (2022). Organizations and functions for seed management in East Asia: Korea, Japan and Taiwan. In Y. Nishikawa and M. Pimbert (eds.), *Seeds for Diversity and Inclusion*, pp. 109-119. Cham, Switzerland: Palgrave Macmillan.
4. 蔡秉芸等人 (2020)。韓國強化農業韌性與生物多樣性之參與式保種研究。國際農業科技新知，86：10-17。



圖 5. 種子生活節之全國種子交換會。

註 4：<http://seed.agron.ntu.edu.tw/fcs/activity/20181014.htm>