

植物種源與有機農業 從種子多樣性談起…

郭華仁 台大農藝學系

生物多樣性與有機農業的關係

當我們提到有機農業這個名詞，除了聯想到沒有施用化學肥料藥劑的農產品外，我們也應意識到這是一個強調對環境持有友善態度的農法，因此生物多樣性和有機農業保有一種緊密的關係。大體而言可以區分為三個方面：

- 一、種子基因多樣性：藉由農民留種方式保有各式各樣的地方品種，而非被大公司種子公司寡占種子市場。
- 二、物種多樣性：不要連作同一作物，採用輪作讓整個農地的地力得到最大的好處。
- 三、生態多樣性：避免農藥的使用，使環境保有生物多樣性。

而目前有機農業的種子，台灣的規定相當寬鬆，只要種子不拌農藥即可，但是國外較為嚴，一定是要使用有機農法生產出來的種子才可以。國外所持有的理由是因為有機農業是個概念，所以要盡可能加以實行。那麼，有機農業一定要自己留種嗎？原因何在？回答這個問題之前，我們先從種子產業的歷史背景談起。

種子產業因雜交種而興起

從過去一百年農業科技驗證來說明，我們到一九零零年孟德爾遺傳學被重新發現，遺傳學理論成為育種的基礎，展開科學的品種改良。過去是在沒有學理基礎下去改良品種，這樣的進步比較緩慢。其實人類從有農業開始，農民就一直在做品種改良的工作。以前野生水稻及小麥很容易脫粒，但是在自然環境中會產生基因變異，當有不會脫粒的基因突變產生，聰明的農民就會把種子留下來，明年種植，經過幾年之後，田區種植的都是不會脫粒的小麥。但這樣的品種改良是非常緩慢，而自從有了遺傳學的發現後，科學家便設計一套方法可以在幾年內創新品種，育種速度就加快了。科學家開始進行雜交育種，當本地沒有育種材料可以提供適合的特性時，便從各地找來有該特性的其他品種，用近代科學的方法將二個品種的優良特性結合在一起。早期這樣的工作都是政府在做，像是大宗作物：水稻、小麥、玉米等。到了一九二零年代，美國從事玉米雜交種改良，玉米本身是雜交植物，而雜交種的育種方法是將玉米強迫自交，當上面的雄花開花時先套

袋，等到位於下位的穗成熟後，再將套袋授粉。雖然自交弱勢，但是二個自交品系再雜交後，所產生的雜交第一代卻具有相當好的特性。由於雜交第一代農民留種後好的特性會走樣，因此必須再向種子公司購買雜交第一代，如此便造就了種子公司的商業生機。其他國家看到種子生意原來可以賺這麼多錢，於是自一九四零年代，連自交植物也開始生產雜交種子，像是番茄等。台灣過去是雜交種子的生產王國，因為台灣南部工資便宜，氣候又適合植物生長。種子公司因為有雜交種的技術後便可以獲利，這行業因而逐漸興起。

品種權以及基改作物對種子產業的影響

另一個原因是 1968 年開始，歐洲成立植物新品種保護聯盟，提倡新品種要有類似專利保護的機制，其他人不能隨便賣，必須繳交權利金。育種家權利可以提供保護，而 1968 年 UPOV 成立之後，第一波種子公司併購潮也就隨之來臨，因為有智財的保障，更可放心的投入資金。而第二波的併購風波則是十年前開始的，原因是基因改造的技術出現了，基改的技術可以從其他物種將基因放到植物中。而且可以用專利來保護，連農藥起家的孟山都也積極投入這個市場，就是看準了基因改造未來可以掌控全球的種子貿易。全球種子貿易百分之三十由十大種子公司所佔，其中前三大公司又佔了大半的市場，因此大公司就算無法掌控全部，也掌控了大部分。

不同的農業型態需要不同的品種改良

這樣品種改良的過程是好是壞，看我們農業的類型，台灣是小農的國家，但事業有慢慢大農的傾向，現在毛豆是大面積生產。有機農業也有台糖準備經營大的農場，有小農場，也有家庭式農業生產，每種農業生產型態的對象、經營方式都不相同，在這種情形之下，我們很難說哪種種子是正確的，看你的農業決定種子是怎樣。

有機農業需要量身訂做的品種

台灣早期漢人從福建引進許多在來米品種，日本人來時台灣有一千種品種，多樣性很高，可能良莠不齊。日本來後用西方那種方式，將再來一千多種收集起來做近代試驗，看品種表現好壞，選出 160 種好品種，規定農民只能種這 160 種。所以當時並沒有植物種原的概念，如果是這樣，會將所有品種送到種原庫，現在有 5.60 種地方品種。用近代農業栽培方法，在農業肥料的助益下，選拔抗病蟲害高產的品種，過去是以產量高為最高原則。所以好的口感可能會被遺漏。近代科學要求產量高、生長整齊，在生物多樣性不健康的環境下長的比較好，但現在有機農業環境不一樣，因此拿以前以近代農業環境選拔出來的品種來種植，當然會長

不太好。因此國外不但要求有機農業的種子一定要從有機農場來生產，也要求要在有機的環境下進行品種改良，這才是為有機農業量身訂做的品種，這是個新的方向及概念。有機肥是慢慢釋放，因次根系必須要能慢慢吸收養分，這跟傳統農法使用的化學肥料是不一樣的，因為化學肥料是快速釋放養分。所以學術界應該盡快意識到這一些差異點，以跟上有機產業的腳步及需求。

農民留種維持基因變異 對種原庫有所助益

有機農民要留種是怎麼一回事？這要牽涉到種原庫的概念。1970 年代開始的，1950 年代大戰結束後發現第三世界國家農業不夠近代化，因此引進近代農業，也就是大家所知的綠色革命，但是在許多第三國家因為肥料及農藥不足，高產品種並未成功表現。前幾年有農藥肥料的幫助，近代農業品種的表現當然十分突出，因此便捨棄了自己的地方品種，但是數年後一但沒有農藥肥料的幫助，現代品種便表現不好。而地方品種也因為前幾年的捨棄而消失，當地政府意識到這點，假設沒有保留地方品種，以後育種就沒有好的材料。以玉米為例，因為缺乏離氨酸，因此做飼料使用牲畜容易生病。育種家為了解決這個缺點，便到處尋找育種材料，後來發現某個非洲地方品種雖然產量不好但含有高含量的胺基酸，因此可以作為良好的育種材料。所以地方品種雖然產量表現不好，但是總會有一些特性是育種家所需要的。當時在 FAO 的體制下，動員全世界的科學家去第三世界國家收集地方品種，現在種原庫有 60 萬種品種。(這是件好事情，但是缺點是大公司很容易去得這些材料，作為品種改良後，有專利保護，可能會銷售第三世界國家。)在種原庫中乾燥儲存，這些基因是永遠不會改變的，但是環境是一直改變的，因此種原庫所收集的品種可能會不夠因應未來的改變。雖然種原庫持續收集，但是已經比一開始的少。台灣過去是改良場以及大學在做這樣的工作，如今是集中由台中國家作物種源中心在做。最近十年，第三世界國家既然沒有資源買肥料，因此不如種地方品種，農民留種也可以使基因突變繼續存在。西方國家也因此願意支持這樣的留種計畫。農業科學家所育出的品種是以大面積種植為目標，因此適應性廣，但缺乏特色。若是自然農法所留種的品種，可能會保留當地特殊性狀。另一方面農民留種會彼此交換自家種子，因此這是個很好的制度值得鼓勵。

農業共存概念

對一般農民而言，需要大面積種植，當然需要近代的品種以及技術，因此這方面的制度也會繼續下去。農業是高度異質性產業，因此需要共存的概念，使不同制度的農業不互相影響，能一起發展，齊頭並進。政府應該支持這多種型態的農業共存發展，有機農業也需要政府好的品種改良。