

「生物多樣性保育研習會」

地點：國立台灣大學思亮館國際會議廳

時間：2002/09/09-10

主辦單位：國立臺灣大學生物多樣性研究中心

：行政院農業委員會

## 農業生物多樣性與農業政策

郭華仁

台灣大學農藝學系種子研究室 <http://seed.agron.ntu.edu.tw>

經過多年的努力，我國終於排除萬難在年初加入世界貿易組織。加入 WTO 的前後，各界討論最多的議題之一就是我國農業即將面臨的困境，以及因應此困境之道。實際上這個議題遠在 WTO 成立前即已存在；我國過去農業重於工業，然而在 1962 年工業生產值首次超過農業生產值之後，工商部門開始大量吸收農業部門的資本與勞力，逐漸導致農業的衰退。而 1970 年之後又因雜糧進口的大增，稻米的需求於是逐年下降。於 1974 年起實施的稻米保證價格收購制度，可說是政府開始以生產補貼的政策來扶持主要農業的持續生產。然而生產補貼終究無法有效抵擋農業的衰退，作物種植面積仍然由 1975 年的 180 萬公頃縮減到 2000 年的 90 萬公頃。如今正式進入 WTO，生產補貼將進一步受限，農業能否永續經營，就成為我們必要面對的問題。

農業問題不單是生產的，而且是生態的以及生活的。相對於這句耳熟能詳的口號，國際上近十年來竄起的熱門名詞就是農業生物多樣性 (agricultural biodiversity、agrobiodiversity、定義或者略廣的 agrodiversity<sup>1</sup>)。生物多樣性涵蓋地球上所有的生物體、生物體內所蘊藏的基因、以及生物和環境所組成的生態系。鑒於生物多樣性攸關人類永續生存，因此國際政治領袖在 1992 年 6 月簽署了聯合國的生物多樣性公約 (CBD, Convention on Biological Diversity)，目前正式批准加入公約的國家或經濟體已達 183 個<sup>2</sup>，可說是二十世紀末人類最重要的共識；CBD 的共識指出，生物多樣性涵蓋了生命的各層次，從基因、個體、族群、物種，乃至於群集、生態系而地景等，而其保育與永續使用的終極目標則須由地方、區域，以及全球的分工與合作才能達成。

農業生物多樣性與森林、內陸水域、海洋與沿岸的多樣性並列為 CBD 的主要工作項目。農業生物多樣性範圍及於農業生態系，包括栽培的與野生的動植物

---

<sup>1</sup> Brookfield, H. 2000 *Exploring Agrodiversity*. Columbia University Press, New York. 見頁 40 的定義。

<sup>2</sup> <http://www.biodiv.org/world/parties.asp>

以及微生物在遺傳上、物種上、以及生態系上的所有組成份。這些生物的組成份乃是農業生態系的結構與功能永續進行之所必需，然而非生物性的組成份如土壤養分、水土保持、以及經濟、社會、文化、與國際關係的層面，也都有相當大的關係。本文擬從農業環境生物多樣性、作物物種多樣性、以及作物品種（基因）多樣性等三個主成分，以及農村社區在生物多樣性保育的功能，來介紹農業生物多樣性，並討論我國農業政策如何配合。

## 壹、 農業生態系生物多樣性

人類未曾干擾的林地平原包含有最高的生物多樣性，所有生物在整個生態系內皆各司其職，用之有無以及害之大小的分別在此並不具意義。農業的開發造就了人類的文明，卻也降低了生物多樣性，干擾了生態系的平衡。自古以來，農民必須花很大的力氣對抗雜草、害蟲以及病菌，而在長久的歷史中也發展出各種耕作方式來減少損失，例如耕犁、中耕、輪作、間作，以及各種除去病蟲害的方法，包括人工防治、藥物防治<sup>3</sup>等。傳統的農業曾經因為對於環境的破壞而造成若干古文明的興亡，幸而可以躲過此宿命的區域如歐洲、中國等，則因為傳統農業<sup>4</sup>的生產力較低，大多數人民長期過著飢餓邊緣的生活<sup>5</sup>。一般而言，傳統農業的生產力略差，不過就農地生態系而言，基本上仍然維持相對可觀的生物多樣性，包括土壤中的微生物、蚯蚓、以及地上的各種動物、雜草等，可說是較可持久經營的系統。

這個情況因近代科學的興起而改觀。十九世紀開始的農業革命提倡使用化學肥料，使得作物生長良好；就是在過去的 20 年，氮肥用量仍增加 6.9 倍，磷肥也增加 3.5 倍。農業機械以及農藥的發展，農業生產更為省工，農地開發的範圍比以前更為廣泛。由於這些基於石油能源的外部投入，加上適合於高外部投入的高產品種不斷地推出，因此全球糧食產量大增，使得過去一世紀人口為之猛進。然而人類因此付出相當大的代價，肥料的過分使用導致地下水的汙染、土壤鹽化酸化、以及土壤微生物相的改變。耕耘機械的過分仰賴破壞農地的結構，更使得大量山坡地喪失水土保持功能。農藥的噴施造成對環境的汙染，甚至於對人體的侵害，早已耳熟能詳。這些化學物不但汙染施用地，也可能進入大區域的生態系中，造成更大的危害。

就生物多樣性而言，雖然殺虫劑可以用來防治害蟲，可是許多廣效性的農藥也會傷及蚯蚓、蜜蜂、捕食性或寄生性昆蟲等有益生物，導致生物多樣性嚴重降

---

<sup>3</sup> 如王啟柱 1994 *中國農業起源與發 – 中國農業史初探* (上、下冊)。渤海堂，台北。頁 988 起。

<sup>4</sup> Tradition agriculture，但是此詞在目前英文文獻中有時指的反而是仰賴化肥農藥農機的農法，這些農法本文稱之為近代農業 Modern agriculture。

<sup>5</sup> 見 Ponting, C. 1993 *A Green History of the World: The Environment and the Collapse of Great Civilizations*. Penguin Books, New York. Chapter 5 & 6.

低，但是問題並未能解決。在美國據估計若不用殺蟲劑，則蟲害可能達 47%，可是即使殺蟲劑的廣泛使用下，蟲害仍然達 37%；甚至於因為單一作物連作栽培制度的推展，美國在 1945-1989 年間雖然殺蟲劑用量增加十倍，但因蟲害而減產的程度反而由 7% 升到 13%<sup>6</sup>。同樣的，除草劑雖然將許多種類雜草消滅，然而若干頑強雜草卻仍然存在，雜草相的單純化無法免除每年除草的工作。然而除草劑降低雜草多樣性，更減少其他生物賴以維生的機會，進一步降低生物多樣性。因此，農藥所以能廣泛使用，減低工作量的誘因恐怕是遠高於降低病蟲害雜草的損失。

已開發國家由於意識到近代農業對於環境的破壞，導致永續經營的危機，因此從 1970 年代以來，在歐洲、美國加州以及日本逐漸興起生物農耕方式，包括自然農法、生態農村、生物動態農法、永久農業、有機農業，以及改良自現代農法的低投入農業、無(少)耕犁栽培等，或通稱為另類農法<sup>7</sup>。生物農耕方式基本上乃是學習傳統小農農法的方式為基礎而加以修改，此等方法強調恢復健康的土壤，增加土壤有機質，長期施行後應該會有效地提升生物多樣性。

然而生物農法所需要的勞力成本以及有機肥等資材成本很高，若沒有政府的補貼，或是有機農法新技術的研發，終究只能依賴部分中產階級消費群，面積無法大量擴充。因此在歐美等國，大面積近代農耕措施中就以補貼的方式鼓勵農民進行一些有益於環境的措施。以英國為例，除了有機農法外，在 1996 年之後施行的守護田莊計畫(Countryside Stewardship Scheme) 便是以環境補貼的方式，獎勵農民進行各式的保育植栽管理，包括田籬 (hedgerow)、保育邊行(headland)、以及草畦 (Beetle bank) 等<sup>8</sup>，增加田區的野生植物數量，用來促進鳥類、天敵的種類以及族群，以增加生物防治的功效；保育邊行也可以作為大田的緩衝帶，使得農藥化肥不至於大量流失到他處，以減少污染。補助的金額如耕地邊行管理為 730-1460 台元 /100m/year、田籬復建 9740 - 19480/100m、步道修築 730/100m/year、建構池塘 14600/100m、溝渠復建 9740/100m、石牆復建 5850 - 7800/100m 等。

## 貳、 作物物種多樣性

前科學時期的傳統農耕技術經過相當長期的演化，雖然對於自然生態系統有所改變，基本上農業仍是穩定、小型而多樣、以及具有韌性的，是可永續經營，而且可自給自足的。這個局面在歐洲人進行殖民地的擴張，掠奪第三世界的資源

<sup>6</sup> 見 Mannion, A.M. 1995 *Agriculture and Environmental Change: Temporal and Spatial Dimensions*. John Wiley & Sons, Chichester, 頁 254。

<sup>7</sup> 見 Brookfield, 2001, 頁 253-257。

<sup>8</sup> 見 <http://www.defra.gov.uk/erdp/schemes/landbased/css/cssindex.htm>、[http://www.ecifm.rdg.ac.uk/what\\_is\\_countryside\\_stewardship.htm](http://www.ecifm.rdg.ac.uk/what_is_countryside_stewardship.htm)、<http://seed.agron.ntu.edu.tw/counside/uk/wildfw2-1.htm>。

後為之改變。殖民地的統治以及經濟作物的大面積推廣，雖然使得歐洲人免於窮困，卻也造成第三世界的環境惡化、生態浩劫<sup>9</sup>。歐洲勢力從十五世紀開始對外擴張後，在現今為第三世界國家的區域廣泛地實行殖民統治，對於農業生產以及生態環境影響至大，其影響力甚至於延伸到殖民地獨立之後。歐洲國家為了自身的需要，殖民地農業通常以出口為導向，擴大農場經營規模，來種植少數的經濟作物，嚴重降低作物物種多樣性。美洲殖民地農業最早生產的經濟作物是甘蔗，其次是菸草，然後棉花。在東南亞則以茶、稻、與橡膠樹為主。荷蘭統治印尼時，控制貨物的價格、當地工資、以及生產的方法，將土地與勞力轉移到咖啡、靛藍、茶、胡椒、糖等經濟作物的生產。緬甸南部 1842 年被英國霸佔後，英國將之轉成稻米輸出國，栽培面積到 1920 年暴增 24 倍，其中半數皆非緬甸自行食用，而農民被迫成為無地的勞工。

由於良田被迫改種經濟作物，當地農民淪為公司的農工，只能賺取微薄的工資，農民收入偏低。單一作物連作若干年後，地力嚴重降低，因此只得開墾新的農地，使得環境受到嚴重的破壞。這些經濟作物易受世界市場價格的影響，農民為了維持生計，也被迫開發環境脆弱的邊緣地區，種植自身需要的作物，進一步破壞環境。這種與國際貿易接軌的制度行之有年後，作物生產制度，以及隨之的環境、經濟與社會因此定型，即使在政治獨立之後，許多國家的農業生產仍然無法擺脫全球化市場經濟威脅的陰影。例如古巴在 1950 年代時蔗作佔作物面積達六成，外匯四分之三得自蔗糖的輸出；斐濟在 1980 年代，蔗糖的輸出也高達外匯的 80%。這些國家在政治獨立之後，面臨飢餓與營養不良的問題，還是把外銷作物列為優先種植的對象；但是由於初級農產品的加工、行銷仍然受到跨國公司的控制，這些國家的經濟仍然無法獨立。

我國四百年來作物物種多樣性也是受到政治經濟的影響，而有大幅度的變遷。前荷時期原住民長期採用遊墾的方式經營農業，生活所以仰賴的栽培與野生植物數目可達 700 種之多<sup>10</sup>。荷蘭人引漢人拓墾，乃至清國統治期間，雖然也引進相當多的蔬果農作物，基本上還是殖民地農業的性格，以出口為主的稻米與蔗糖就成為最主要的兩作物，一直延續到日本時期的 1934 年。該年台灣總督府為保護日本農民，不受台灣稻米輸出的影響，開始減少台灣稻作面積，轉而獎勵轉作各種代替作物，包括棉花、黃麻、苧麻、蓖麻、甘藷、小麥、花生、鳳梨、香蕉、柑桔類、咖啡、可可亞、蔬菜類等，因而改變了過去一直以糖米為重心的單一作物生產體制<sup>11</sup>。

國民政府接收台灣乃至與中國斷絕往來後，政府利用低糧價政策、肥料換穀制度、以及各種歲捐規費的徵收等，將農民增產所得轉移到工業部門以及軍公教

<sup>9</sup> 見 Ponting 1993, Chapter 10 關於殖民地農業的論述。

<sup>10</sup> 郭華仁 2002 台灣民族植物學資料庫 1900-2000。http://seed.agron.ntu.edu.tw/ethnobotany/Database.htm

<sup>11</sup> 吳田泉 1993 臺灣農業史。自立晚報社，台北。第十章。

族群，乃至論者有仍然不離殖民地農業性格之議<sup>12</sup>。不過以物種多樣性而言，在 1950 年代除了稻米佔作物栽培面積之半以外，主要作物栽培種類約有 60 種之多；當年外匯最大宗的甘蔗，也不過佔作物栽培面積百分之八。大體上而言，我國因氣候條件的適合一年多作，以及小農的體制，因此作物多樣性的程度頗高，這是與美、英、澳等大農連作制大異其趣的。其後隨著水稻面積的縮小，我國主要作物的種類反而增加到 1980 年代乃至於現今的約 100 種(圖 1)<sup>13</sup>；或栽培面積逐漸縮減者如水稻、甘藷、落花生、甘蔗等，或由興而衰者如香蕉、洋菇、蘆筍、玉米、高粱等，或逐漸增加者如蔬果等，或消聲匿跡者如各類纖維植物，或近年興起者如各類觀賞植物等。其中除了若干政府保證收購者，如稻、蔗、玉米、高粱、菸草、葡萄...等之外，大多隨著市場經濟變動而演替，可以見到經濟與政策因素的影響外，各地方的農業研究人員與農民對於因應市場環境變遷的調適韌性以及所做過的努力，這樣的韌性以及能力，是彌足珍貴的。

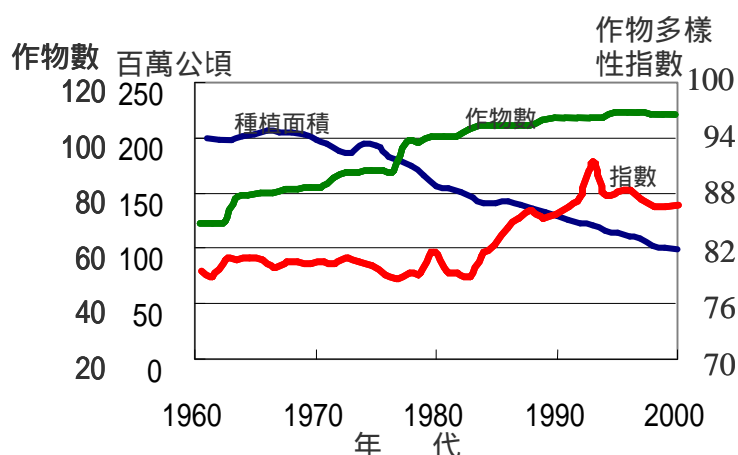


圖 1、我國四十年來農作物多樣性指數的變化。作物多樣系指數仿 Simpson ' s index , 以當年個別作物栽培面積當作其頻度計算，各作物面積得自台灣農業年報。

### 參、作物品種 (基因) 多樣性

基因多樣性是農業生產的安全瓣。馬鈴薯的原產地南美洲有豐富的種原，早期引進歐洲者僅是其中一個基因型。十九世紀愛爾蘭爆發馬鈴薯晚疫病引起大饑荒，可以歸咎於廣大面積的馬鈴薯的基因型太過一致 ---物種的以及基因的多樣性太低---，無法抑制病菌的蔓延。美國玉米帶在 1970 遭受玉米葉斑病的侵襲，產量減少 15%，玉米價格上揚 20%，總損失達二億美元，也可以歸因於當時的玉米品種雖多，但是 70%來自同一個自交系，基因太過狹窄所致。

<sup>12</sup> 史明 1980 *台灣人四百年史*。Paradise Culture Associates，美加州 San Jose。頁 724 -728；吳田泉 1993，頁 380。

<sup>13</sup> 計算自台灣農業年報。

一般而言傳統農業生產體系由於農民長期的經營，可以孕育出適合當地各種特殊環境的多樣基因型。以稻為例，依照水的供應、栽培的方式、以及各式的食物需求，東南亞地區過去發展出相當多的稻品種<sup>14</sup>。但是傳統農業的品種多樣性在近代農業的衝擊下注定要下降。以我國為例，早期漢人自閩粵地區引入栽培於南北各地的地方品種高達上千種之多<sup>15</sup>。日本人治台不久的1906年，就以近代科學的方法，推行「除去紅米事業」，將黑、紅有色米品種視為雜草，強制農民清除，以便得到純度較高的稻種。1910年起積極改良在來米品種，以十年為期，先調查所有的地方品種，然後進行純系分離，將品種縮減到原來的二成。其後又為了迎合日本人的口味，將原本不適用於本島的？稻栽培技術開發成功推廣，進一步地降低我國稻品種的多樣性。

由此可知近代農業之所以取代傳統農業，除了政治力量的介入外，科技的發達更是主因。原本相當歧異多樣的農地環境，藉著灌溉水、化學肥料等新科技的投入而單純化，栽培因環境而失敗的風險大減，因此降低對於品種多樣性的要求<sup>16</sup>，更不用說近代農業高產品種對於農民的誘因；這也是綠色革命所以能在短期間大量推廣於第三世界國家的原因。然而人為的改造生產環境，需要外來資材的投入，包括灌溉水、農藥、化肥、機器、石油等；當這些投入的成本提高，小農通常無法負擔而減少使用，此時少數的高產品種無法應付原來歧異多樣的環境，造成減產而使農業生產嚴重的受挫，這是綠色革命最為人詬病之處<sup>17</sup>，而讓人產生科學的改良會降低作物基因多樣性的看法。的確傳統農業生產初次被近代農業滲透之後，品種的多樣性會大為減少，然而其後的品種改良，實際上還是有機會略為增加基因多樣性。

根據品種親緣性的分析，如果育種計劃可以注意到地方品種的使用，科學育種多少可以維持基因多樣性。以水稻為例，位於菲律賓的國際稻米研究所 (IRRI) 引進我國台中在來一號

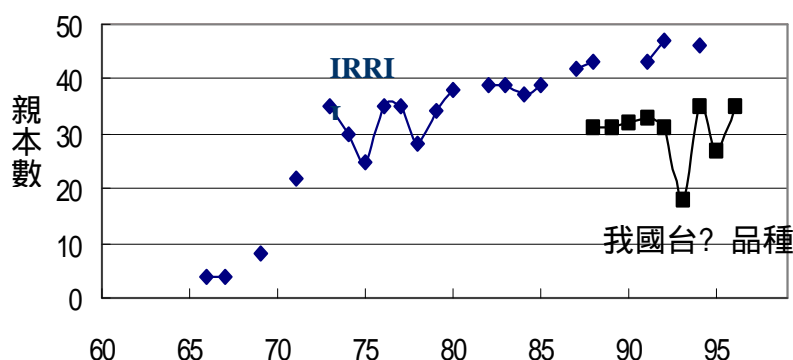


圖 2、IRRI 歷年來育成水稻品種中使用地方品種的數目。

<sup>14</sup> Thurston *et al.*, 1999 Traditional management of agrobiodiversity, 見 Wood, D. and J.M. Lenné (eds.) 1999 *Agrobiodiversity: Characterization, Utilization, and Management*. CABI Pub., Wallingford, UK; New York, 頁 211-243。(頁 229-232)

<sup>15</sup> 見 徐慶鐘 1934 台灣稻再來品種名彙。《台灣農事報》(322~324 期)。

<sup>16</sup> Thurston *et al.*, 1999。頁 235。

<sup>17</sup> 如李約翰(譯) 1987 *綠色革命：自然環境與人口壓力*。遠流，台北市。(原著 Food First, by F. Lapp and J. Collins)

水稻品種，由之在 1966 年育成 'IR8' 品種以來，在歷年所推出的新品種當中，就不斷地引進地方品種作為雜交親(圖 2<sup>18</sup>)。

近來由於生物技術的進步，科學家得以用分子標記的技術來進行選種，可以加速遠緣品種的使用於傳統育種工作，擴大育種基因多樣性的基礎。轉基因技術的開發，更可以提供過去不可能出現的基因組合，創造更多的變異；不過這些轉基因品種的種植主要集中於若干國家，少數作物，以及兩個基因(圖 3)，顯示跨國公司對於掌握世界種子市場的企圖心，由於轉基因品種的推出需要大量資金，種子公司必然局限期品種數，因此若任憑市場機制控制世界種子市場，對於品種多樣性的衝擊會相當大。

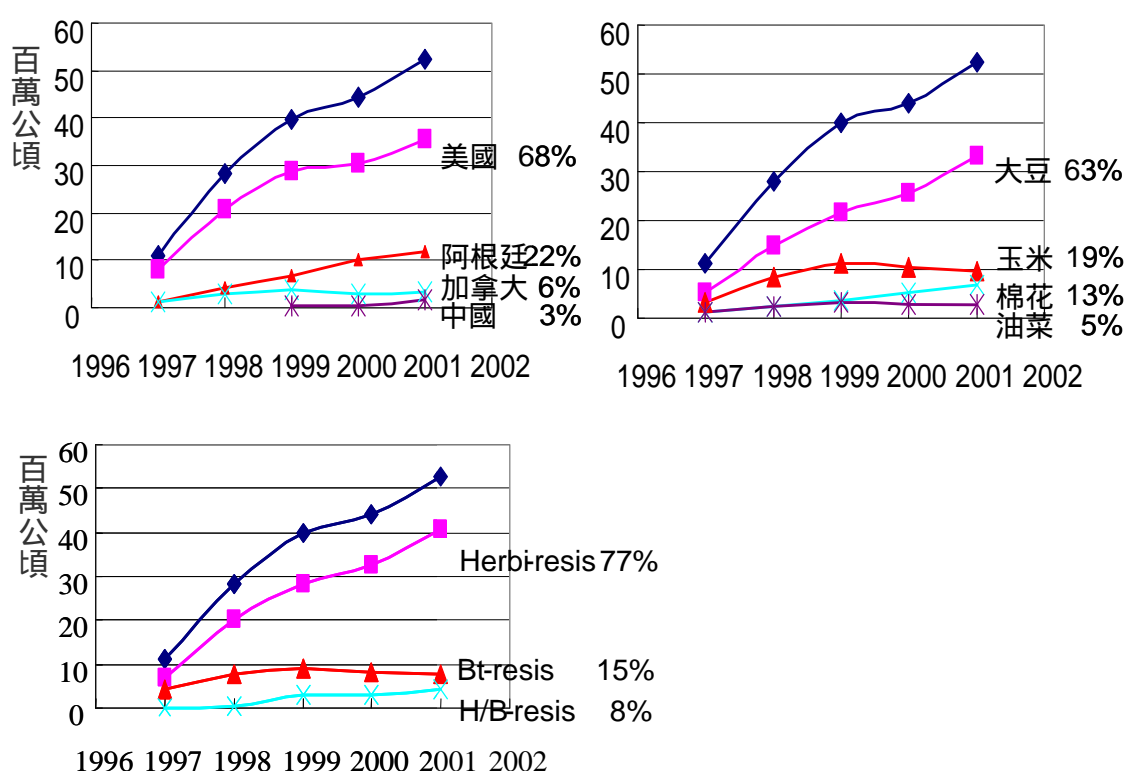


圖 3、轉基因作物世界栽培面積。資料來自，但百分比小於 1 者不列入。

因此就近代育種釋放出來品種本身而言，可說是提高農民選擇品種的機會與數量。農民的傳統本來就是不斷地接受外來的新品種；新品種被一家農戶試種，收成良好時，該品種就可能迅速擴散到附近的農戶。由於農人對本家農田條件最為瞭解，因此當農民對其播種的品種有自主性時 ---即農民可以接觸到較為廣泛

<sup>18</sup> Witcombe, J.R. 1999 Does plant breeding lead to a loss of genetic diversity? 見 Wood, D. and J.M. Lenné (eds.) 1999, 頁 245-272(頁 257)。我國數據計算自陳恆(2002) 台大農藝學研究所碩士論文。

的品種又能由其中選種自己認可者---,就可以配合環境改善程度的需求而達到較為恰當的品種多樣性,包括引入現代品種;因此這樣的生產體系是較具韌性的,在外界條件變動的時候,具有達到持續性經營目標的體質。反之,若以行政力量來強力指導農民所用的品種,或者因經濟因素而迫使農民無從選擇,這樣的韌性將大為降低,品種少了多樣性,就可能無法應付環境的變局。此外近年的研究顯示,在選種育種的過程中,若能讓農民參與這些材料的種植與選擇的工作,更有助於基因多樣性的提昇<sup>19</sup>。

作物品種的更替迅速的情況之下,舊品種若沒有妥善保存,其中的基因就可能永遠流失。過去 30 年來,全球針對農作物的栽培品種、地方品種、野生種、近緣種等,進行大量的收集,並且放在國際農業研究機構種原庫進行長期儲藏,現在已經保存了約 60 種農作物,超過了 50 萬批種原。這是所謂的離境保育(*ex situ* conservation)。以稻為例,菲律賓國際稻米研究所種原庫所藏種原數目就已超過八萬批(表 1),相對於我國目前的四千批可說是相當龐大的。不過最近幾年原境保育(*in situ* conservation)開始受到重視,也就是說體認到農民直接在自己的農地上栽培並且留種的習慣,正是農作物隨著農地環境的變動自行演化並經過農民傳統知識的選擇,使基因保持變化多樣的綿綿不絕的泉源<sup>20</sup>,因此積極在第三世界國家研究推廣農民的品種保育工作。即使在英、美等大農制,作物品種相對單純的國家,民間團體也可以發揮傳統品種的保育功能。英國的 NCCPG (National Council for the Conservation of Plant and Gardens) 結合若干私人苗圃,每個苗圃負責若干觀賞植物,進行該物種的品種蒐集保存<sup>21</sup>。美國的 Seed Savers Exchange 致力於蔬菜、花卉、藥草、果樹等傳統品種的保育與推廣工作;以蔬菜為例,就擁有近兩萬品種可以提供民眾在自家庭院種植,並且設計管道讓這些種子能在民間相互流傳<sup>22</sup>。這些民間的力量,對於公部門離境保育的不足與盲點而言,是相當重要的。

表 1、菲律賓國際稻米研究所 (IRRI) 種原庫所藏種原數目<sup>a</sup>

	地方品種		野生種	合計
	育種品系	與老品種		
非洲稻		1,343		1,343
栽培稻	1,246	81,023		82,269
雜交稻			770	770
稻屬其他種			2,409	2,409
合計	1,246	82,366	3,179	86,791

<sup>a</sup> 編自：(2002) <http://www.irri.org/GRC/IRGmanual/Section1.PDF>

<sup>19</sup> 同上,頁 258。

<sup>20</sup> Smale, M. and M.R. Bellon 1999 A conceptual framework for valuing on-farm genetic resources, 見 Wood, D. and J.M. Lenné (eds.) 1999, 頁 387-408。

<sup>21</sup> <http://nasc.nott.ac.uk:8200/NCCPG.html>

<sup>22</sup> <http://www.seedsavers.org/>



#### 肆、 農業生物多樣性為導向我國農業政策

由前面的論述，可以知道作物栽培制度、作物栽培技術、以及科技、政治、經濟等因素都會影響到農業生物多樣性的各層面。WTO 挾著其制裁能力企圖來達到全球貿易的自由化，對於各國農業有何影響，是近來論著的主要角度，不過對於生物多樣性的影響也是不容忽視。將農業生產放由市場經濟來調控，狹義生產成本的降低必然是首要的考慮，大農制、近代農法在競爭力仍然是佔上風，而化肥、農藥、農機以及高產品種等導致農業生物多樣性低落的情況，在農產品外銷能力強的國家如美國，短期內恐怕是難以改善的。不過近代農業已開始採納了部分對環境友善的農法，例如無耕犁法(省工栽培)，或者進一步採用精準農業，對農藥與肥料的施用更為合理化，至少還有機會達到農地的持續使用；當然無耕犁法需要更多的除草劑，生物多樣性受到的威脅更大。對於農產品競爭弱勢的國家而言，WTO 意味著農業生產的受阻，各國除了由民間團體表達反對立場外，一時之間大概也無法挽回，至於這個局面對生物多樣性有何影響，則視各國的因應方式而會有不同的結果。

我國過去隨著工商業進展逐漸開放農產品進口的情況下，農產業的面貌不斷在改變，但基本上可將農地的利用分成政策導向耕作、市場導向耕作、以及休耕地<sup>23</sup>。隨著加入 WTO 生產補貼逐漸縮減，農地過剩的問題將更形嚴重，休耕與休耕補貼是目前政府唯一的對策。近年來由於農地的荒廢日增，可看到各地生物多樣性逐漸恢復，充分顯示農耕對於野生生物的危害；然而根據農委會所提因應生產補貼縮減的措施，過剩農地僅是輪流短暫休耕，這對於野生動植物並無多大的助益。更好的對策應該是將過去的生產補貼轉換成環境補貼<sup>24</sup>，積極地推動例如有機農法、田籬、保育邊行、長期休耕地的植相管理等工作，不但可以有助於減輕農業所造成的污染，還能促進生物多樣性、增加農民收入、維持農業週邊產業的就業人口，更可以提升農民對於守護環境的貢獻感。此外長期休耕地的朝向生物多樣性的經營，將有助於平地生態旅遊以及生態教學的事業，也可望減輕環境敏感地開發的負擔。對政府、農民、社會、以及環境可說是對付 WTO 四不輸的局面。然而我國過去生態保育的科研與技術發展僅限於野地，對於農地生態系方面可說相當薄弱，因此宜參考歐洲國家農業環境補貼政策，研提適合於我國的環境友善的農業操作技術以及補貼政策。

就農作物產業而言，在市場經濟的環境下如何保持競爭力是產業發展的目標；競爭力是生產制度、生產加工技術以及包裝行銷能力的總和。以我國小農制的條件，農業政策需要針對小農的條件來設計，用產品的不斷推陳出新來對抗大

<sup>23</sup> 郭華仁 2000 農地利用與永續經營的我見。許文富、楊盛行(編) 台灣未來農業發展方向研討會 2000-05-15。 <http://seed.agron.ntu.edu.tw/publication/ntuforum2.html>

<sup>24</sup> 郭華仁 2002 農業、就業與 WTO：綠色矽谷的綠色契機。聯合報二月四日。

農制的低成本，而農產業的多樣化以及產品的精緻化就是提升競爭力的關鍵；以作物多樣性的角度而言，表示我們不斷需要開發新的植物種原。在這裡我們需要對 WTO 的智慧財產權議題進行平衡的思考。

國際上針對 WTO 如何影響農業生物多樣性議題的討論，主要是放在植物種源上面。這是因為 WTO 會員國需要履行 TRIPs (Trade Related Aspects of Intellectual Property Rights) 中保護植物品種智財權的承諾。然而植物智財的保護卻引起植物種源與植物智財權之間的紛爭<sup>25</sup>。作為引種、育種基礎的植物種原在過去被視為人類的共同財，已開發國家利用以創造出新品種後，新品種常被申請智財保護而成為已開發國種子公司的私有權，引起種源豐富但技術較為落後的國家的反彈，這是紛爭的背景。由於 TRIPs 規定會員國必須以專利法或有效的特別法來保障，而所謂有效的特別法的基準，已開發國家大多認為是國際植物新品種保護聯盟 (UPOV) 的 1991 年公約<sup>26</sup>。開發中國家在最近雖然紛紛加入 UPOV<sup>27</sup>，可是反對植物智財權的聲浪仍然相當大<sup>28</sup>，主要的考慮乃是深恐跨國種子公司的經濟能量配合智財權的保障，將掌控種子的供應。這種情況若然成真，品種多樣性將嚴重降低，綠色革命在第三世界的惡夢將可能重演。

反之，1992 年生物多樣性公約 (CBD) 將植物種原視為國家主權所及，外國需要向種原國請准並且承諾給予回饋後始得進行採集，加強了此國際紛爭所引起的疑慮。一般認為，種源權的實施可能限制其流通，進而影響新品種的研發，並不有利於農業生產。因此聯合國農糧組織 (FAO) 經國多年的努力，才在 2001 年年底通過國際農糧植物種源條約，用來保障 70 餘種主要農作物的種原在簽約國之間的流通<sup>29</sup>。然而有更多的植物被排除在外，將來只能透過雙邊協定，才能取得。我國被排除在聯合國之外，無法參與此多邊協定，將來取得主要作物種原的正式管道可能會有所阻礙，因此除了透過各種平台，包括 WTO，來爭取參與權之外，更要強化半官方、非官方組織以及民間引種的管道。

就我國而言，一方面由於農產品需要不斷地創新，因此需要恰當的智慧財產權的保障，來鼓勵植物品種的研發；另一方面也要防止跨國種子公司以智慧財產權配合行銷手段壟斷國內種子供應的可能，避免農業多樣性受到影響，以致於農產業根基腐蝕。我國現行的植物種苗法目前正朝向 UPOV 1991 年公約的精神修法<sup>30</sup>，其中兼顧育種家權利的保障以及新品種研發權、主要作物的農民留種權，

---

<http://seed.agron.ntu.edu.tw/agdiversity/steward.htm>

<sup>25</sup> 郭華仁、謝銘洋 1999 種子戰爭我國贏得了嗎？CBD 與 TRIPs 兩大國際公約的對立中我國應有的對策。自由時報，五月二十日。<http://seed.agron.ntu.edu.tw/IPR/report/seedwar3.html>

<sup>26</sup> 郭華仁、謝銘洋、陳怡臻、劉東和、黃鈺婷、盧軍傑 2000 植物育種家權利解讀。36 頁，台灣大學農藝學系。<http://seed.agron.ntu.edu.tw/IPR/draft/booklet1.htm>

<sup>27</sup> <http://seed.agron.ntu.edu.tw/IPR/upovmem.htm>

<sup>28</sup> RAFI(現為 ETC Group): <http://www.rafi.org/>; GRAIN: <http://www.grain.org/>。

<sup>29</sup> 郭華仁 2002 國際農糧植物種源條約。自由時報三月二十一日。

<http://seed.agron.ntu.edu.tw/publication/seed-treaty.htm>

<sup>30</sup> 郭華仁等 2000 植物種苗法修訂建議案。<http://seed.agron.ntu.edu.tw/IPR/draft/draft.htm>。

比起用專利法來保護植物新品種而言，可說是較為平衡的制度，堪稱正確的方向。

種原的能不斷引進，才可以確保農產品不斷地創新。我國公部門對於植物種原的投資不可說不多，不過分配在海外引種的比率可能偏低，究其因制度上的缺失可能難辭其咎。舉例而言，缺乏植物分類學者的參與，十餘年來並無稍改<sup>31</sup>。相對於公部門，民間引進奇花異果的能力相當可觀；民間由國外引進新物種的能力，是政府部門所遠不能及的，可惜缺乏整合與資訊的流通，種原的試種選拔有其限度，無法發揮最大的效果。引種所帶來物種污染的問題，相關單位已經著手外來有害生物疫情與風險評估的工作，將有助於防患於未來。

地方的力量還包括農民育種家。我國植物育種除了公部門外，私人單位以若干種子公司較具規模，這兩個部門有種苗學會以及種苗協會兩個組織加以調和。然而民間育種家仍然有待自主性的組織來提升工作能量；農民參與公部門的育種工作有若干的實例以及成效，可以考慮提升為制式的育種程序。種苗供應系統除了公部門以及種子公司外，目前民間組織是有業餘同好利用網路進行花卉、蔬果、香藥、樹木、灌木類種子的交換<sup>32</sup>，不過規模與幅度尚小，若要藉以發揮民間品種保育的力量，其運作還需要大幅度的提升。未來如何結合各方面地方力量來健全農業的體質，可說是對抗 WTO 危機的重要工作。

更重要的是，我們必須讓每天與土地為伍的農民，能夠重新體認先民農業生態系永續經營的傳統知識，能夠重拾「吾不如老農」的自信心，讓農民成為引進、試用新技術與新品種的參與者，而不只是新技術與新品種的接受者。我國農民在傳統知識的創新上成就斐然，諸如蓮霧的產期調節、平地高接梨的生產等，可說是傳統知識的創新最明顯的例子。因此科學家基於化約主義下所創造的新技術與新品種，若能透過農民的篩選調整，不但得以維持農業生物多樣性，或許更可以對之不斷注入新血，讓農業不但是環境的維護者，也是國家經濟的再貢獻者。

---

<sup>31</sup> 郭華仁 1991 論植物種源制度。《種苗通訊》(6), p5-7。

<http://seed.agron.ntu.edu.tw/germplasm/germsyst.htm>

<sup>32</sup> [telnet://192.192.42.3/](mailto:telnet://192.192.42.3/) (塔內植物園 BBS)