

農業技術的整合與跨領域農企業的形成：台灣農業轉型的策略

台灣農業的弱點：小單位經營體的發展受限

以水稻為主要作物、附帶種一些蔬果、養一些家畜禽、生產稻米過半當作田租，主食及副產品的自家消費剩餘出售於附近市場獲得現款，就是老時代一戶佃農的生活寫照。因為租用農地是最昂貴資本支出，佃農的土地利用率雖說到了極點，大地主小佃農式農業經營，必然將農場規模限制到一戶佃農能負荷種作單一種主作物的小面積。1950年代推行農地改革之後，雖然佃農制度可說已成歷史遺跡，但是一戶農家就是一個農場的小農經營依舊。

田地要生產何種作物，是現代台灣農民必要自行決定的投資決策。傳統小農家，除了做為換取貨幣的作物(cash crop)之外，大都生產可作副食蔬果及禽畜達成自家糧食自給為常。但是社會工業化之後，將產值低的農作物生產改為產值較高養豬養魚的專業性轉換發生。這是包括農地使用、經營方式、產物銷售等投資計畫的徹底改變，雖然困難度高，在台灣並不是不多見。但是，因為小農經營的體質上有土地、人力、財力、知識等資源限制，在一個經營體內，將農業生產與農產加工連結為一的農企業則在台灣非常少見。

全球化市場經濟的形成對台灣農業的衝擊

全球化市場經濟形成之下，過度發達而一度呈現空虛榮景的金融市場，終於失控而泡沫化，可謂百年來罕見的、發於世界最大市場美國的全球性大不景氣，正在襲擊全世界的經濟與民生，專家預測不況經濟將會延續兩年才能開始復醒。

以前台灣有景氣衰退徵象，農村雖然不富有，卻是失業人員的避難所。現下的台灣農村還留有從前發揮的這一種功能否？關心台灣農業的人都知道，這一波金融大海嘯來襲之前，全球化市場經濟體系已經對台灣農業產生直接或間接衝擊。因為國民主食習慣改變，畜產品消費增加而飼料用穀類的消費量暴增，大量小麥、玉米、大豆的進口壓迫國內的米糧與飼料生產；又近年來，為因應農產品自由貿易的世界潮流，包括生產量已經萎縮到極點的稻米在內的、農地單位面積經濟產量低的農產品，被進口物取代的趨勢加激；農村有休耕田三成，專業農家只有兩成，農業產值只有GDP的1.4% (2007年)之低等，令人焦急的困境呈現。更何況，2009年一開始就有馬英九總統要認養0.4公頃柳丁田，做為象徵性鼓勵振興農業的新聞報導來說，筆者認為台灣的農村已經疲憊到一個極限，不具有從前當起社會動態緩衝角色的能量。

向歷史學習

回顧農業在台灣經濟發展的歷史，可發現一些現象，做為瞭解台灣老農村有過調節經濟發展失速功能的理由，及活化現在台灣農業的可能策略。

依據經建會統計資料，台灣遭遇第一次能源危機的1970年代前半，台灣農業

產值佔GDP的百分比，雖然已經從1950年代的大約30%降到14%，但是，這一數字是2007年的10倍。台灣農產的終端消費是飲食，而飲食消費額佔可支配收入的百分比，在第一次能源危機年代平均約48%，2006年是23.5%，大約降低為半。農業規模對總體經濟有現在的十倍，而吃飯的開銷相對有現在的二倍，當然只求溫飽的來自農村失業人口，回到農村吃住，只是多加一副碗筷及一套睡具而已。這等數字顯示的另一種信息是，飲食消費額對可支配收入的比數，與農業產值對GDP比數的比數，1970年代前半是3.4倍，2007年為16.8倍（此一估算有使用來源不同數字的毛病，但是可支配收入與GDP的比數大都呈現為相當穩定的常數故，這一趨勢分析應該可靠）。也就是說，將田間產品就地進入加工與運銷鏈供應於人口密集的城市，是提升農產品附加價值而農村致富的最佳策略。

政府主導的農村再生方案與台灣農業轉型

顧名思義，農村應該是兼有農業生產（農）及農民居住（村）雙重功能的空間。是故，其「再生」應該包含農業經營及居住環境的改善，而以農業轉型達成增加農家財富以促成社區改造的策略內涵。但是，政府提出而在立法院一讀通過的「農村再生條例」，似乎以美化改善居住社區景觀、及提升土地利用率為目的，少列有農業生產之經營改進以提升農民獲自農地所得的條文。筆者認為，這是將農村看成只是居住空間的鄉村，忽略農村具有生產民生基本需求的糧食基地之重大社會任務。

台灣農村如何再生、農業如何轉型，可策劃許多方案；單就以設定目標而言，不外是提升農業經營的經濟性及永續性，令農村成為專業農民，可永續經營而生產安全的食物供應於社會，獲得與其他行業可比擬收入的營生基地。

上面已提，農村再生可以農業轉型表達。是故，建構符合因應農產品自由貿易化衝擊的農村，其藍圖設計應該要兼顧自然生態與人文生態理念，做為農業轉型建構可永續經營農業的策略指針。理想的再生農村，不但具有生產且販售高產值一級農作物與二級加工品的機制與設施，又具有獨立的農戶可互相協助與服務的高品質、富有文化氣息的居住環境。

如何建構理想的台灣農村並轉型台灣農業，以適合全球化市場經濟體制？筆者不是農業經濟、農業推廣或社會學專家，而只是從台灣大學退休後，依據生物化學與農業生物技術專長，管理過農業生物技術國家型科技計畫五年，以及最近三年，在國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心擔任資深顧問，參與農業前瞻調查規畫工作三年，又透過經濟部工業局主辦、生產力中心協辦的國家型生物技術國家型科技計畫的技術產出工業化計畫的評審與實地訪視等工作，有不少機會與時間思考台灣農業問題而獲得一些心得。筆者相信，台灣農村再生的大原則應如本文文題所表達，並已在前節的末段提出的策略重點。

以下進一步說明依據此等原則與重點，述明可採取方案於下後，介紹日本依據類似農村再生條例而推行的「振興農山漁村」辦法的實際案例，獻給為政者參考。

農業轉型的關鍵詞(key words)：連結(linking)與整合(integration)

開頭已經表明，傳統的台灣農業經營，最大的弱點是一個經營體是一個小農家，又因為生產的物種多，不但是一個農家的生產力非常有限，政府的行政管理頭緒多，因而收益對投資的比例遠比不上其他行業。要去除經營體規模小的弱點，依據單薄的物理結構可以互相連結形成牢固的複合結構體的原理，結合小農家構成大農場是當然的策略。這是轉變小戶農家為大農場股東的作法，所牽涉事項，除了農政相關法律的修改之外，大規模農企業體系的建構上，需要互相連結的生產與管理技術因素不少。以下說明筆者認為提升農業運作效率及經濟價值而必要連結的因素。

- A) 生產地與消費地的連結：**台灣地狹人稠，城市與農鄉鄰接，農地已經開發到極限。現有耕地首要為水田，栽培主食作物水稻；其他需要廣大農田的農作物如甘蔗、甘藷等的種作，過去以農業為主要產業的年代雖然有過盛景，工商業為主軸的現今已經衰退而多被經濟價值較高的畜產養殖、特用或園藝作物取代。這等農產品的主要消費地為城市，又收穫後到消費之間多需要調理與加工。台灣交通發達，農作物運銷到城市的距離短，容易連結形成高效率生產與消費的共同經濟體。如果結合調理、加工、物流等技術，建構區域性糧食供應經濟體，城市的消費方便性大幅度提升，提供調理與加工服務的農村可增加服務收益，對全民有裨益。
- B) 組合式農村經營體內的不同經營型態與生產技術的連結與整合：**從農地收穫的一級產品，就地加工不但可提升商品價值，亦可延長貨樹壽命 (shelf life)，有利於調整產銷期，是為簡單的兩種經營型態的連結。又，產出農作物與其加工所應用的技術不同，所以經營型態的連結亦可以看做技術的連結。假如在同一農場生產包括飼料的農作物，經營畜牧場及食品加工廠，亦將農地產出的植物性廢棄物及畜牧場與食品加工廠排出的動植物性廢棄物，配合農舍的家庭廢棄物集中以厭氧發酵法處理，回收甲烷當作燃料及污泥當作有機肥料，就在同一經營體內有五大類生產技術或經營型態的連結與整合，不但可以產出有地域特色的高價值產品，所建構農村的運作符合生態原理，有高度永續經營的條件。此一型態的農村，亦可設置民宿與休閒小農場為城市民眾服務，提高其社會服務與經濟價值。
- C) 不同生產體間的技術連結與整合：**上面說明的組合式農村之外，當然也要推動農作與畜牧養殖專業農村及獨立加工廠間的密切合作與交流來促進農產業的企業化。假如構成的生產網路成熟到相當規模時，有育成品牌而擴大市場的功效。
- D) 農業行政、技術研發、生產與加工、行銷體系運作的整合：**生物技術產業被認為本世紀明星產業。雖然主角是醫藥產業，科學進步而社會老年化的現代，醫食同源的理念普遍，吃得健康的意識，提升對「健康食品」的需求。雖然「吃補」是古來舊有的習慣，吃補不是天天吃得，健康食品卻是每天都

會消費，其市場前景看好。健康食品的生產跨及原料的育種選拔及生產、加工與包裝、特別管路行銷、官署管制與許可、技術研發等分野，要有官、產、學三方面的參與及合作，在台灣的農業相關企業中，可以說各種know-how的整合度最高的一種。

健康食品之外，值得官、產、學密切合作研發的農業問題有米糧加工技術的研發與改進。台灣的主食作物是水稻。困擾台灣農業很久的稻米生產過剩問題的原因在於主食習慣的變遷，使得進口小麥替代原來稻米消費的一半所致。為了糧食供應安全(food security)，可生產稻米的水稻田不忍廢耕，政府不得不以獎勵方式推行休耕。但是大面積休耕農田的存在不但增加政府補償金的支出，又導致農村景觀的衰敗。筆者相信這是政府提出題不很對文的「農村再生條例」的原因。

但是，假如能增加稻米的消費到所有水稻田能發揮應有的用途，油綠水稻田配置樸素農舍的景觀，會輸給豪華觀光民宿聚落？

假如吃麵包、麵餅乾或麵條是大眾的喜愛，假如有使用米可以做出與麵包、麵餅乾或麵條相同食感的製品，休耕問題是否解決？筆者相信，這一問題值得以「國家計畫」予以面對。

以上藉經營體系及產業技術的連結與整合，做為達成農村再生目的手段的妥適性。以下介紹日本的實例為佐證。

日本的農村再生

想要以日本經驗為基礎，評論台灣的「農村再生條例」所顯示的方案，是因為日本的農家規模與經營情況與台灣相近，又台灣農業的近代化是日本人規畫而實現，雖然台灣離開日本人統治已經一甲子以上，但是兩國的制度有許多相似之處。筆者購讀的唯一日本刊物是評論性月刊「文藝春秋」，一般被認為刊登右派保守立場言論多，是故，有關農業文章多立腳於提升國家糧食安全的愛國立場。以下所介紹，取自最近（2008年8月號以後）刊登於此一刊物，有關批評日本農業政策的觀點與農村再生實例的幾篇文章及下載自日本農林水產省網站的資訊。

最近文藝春秋密集刊登農業相關評論，不外是因為2008年日本進口食品連續發生嚴重污染事件，食品安全(food safety)問題引起社會恐慌，進而糧食供應安全議題成為媒體重點討論對象。

A) 日本的「農山漁村活性化戰略」源自「有關振興農業地域整備法」：日本國內由地方自治體管轄的行政區域稱為地域，其產業及居住環境的改善由中央政府輔助的法律就是振興地域法。「有關振興農業地域整備法」頒佈於1969年，2002年修改後，農林水產省於2006年設置「農山漁村活性化推進本部」，掌管規畫、審核及管理由地方自治體提出的「活性化計畫」，預定五年之內資助250件。

「推進本部」訂有三大領域九項「戰略」，如下：以農林水產物為核心的

生產與銷售、加工、輸出等三項；活用地域資源的交流、觀光提攜、生質能源開發等三項；採用創新、企業整合、育成新領導人才等新策略三項。由此「戰略」的內涵，可以看出筆者提示的連結與整合，正是日本再生農村的核心策略，而其範圍延伸到藉日本飲食的國際推廣以達成日本食材的輸出，培育經營大農場「擔手」（日語負責人之意）的教育訓練範圍。

B) 農村基礎硬體 (infrastructure) 的更新建構皆以農業生產之提升及增加其附加價值為目的：由上面列出的戰略可以看出，農產物的生產為農村再生的核心工作，而以整合天然景觀，文化遺產，人力資源等手段，構成具有高產值農產企業體而維持高品質生活環境的農村為目的，與我國的農村再生方案有差距。雖然有以定住民的多元化為活化農村的手段，但是設有農村地域內農用土地不得低於80%，以及從事於農業生產人口不得低於5%的限制等，維護農村原來應有功能的規定。

C) 農村活性化的手段及實例：農林水產省網站介紹獲得資助的計畫七類，每一類各選十個計畫共七十件，做為介紹「戰略」的範例。計畫分類係依據農村活性化所利用資源或技術，如下：地域特產、自然與景觀、傳統與文化、城市與農村的交流、農商工的連攜、生質能生產、IT技術。雖然分類名稱多樣而實質內容也包括促進觀光及加深城市民眾或中小學校學生對農業的瞭解為訴求者，七成以上計畫都是地域特產品開發、農業經營現代化、農業資源的開發與加工利用等，與農業生產直接相關。

值得注意的是，生質能生產的案例十件，都是農業廢棄物的燃料化計畫，而且沒有一件與燃料用酒精有關。

利用地域特產的計畫十件中，以飼養名牌豬為基礎發展的一個合作農場似乎最為特出，「文藝春秋」2008年8月號有仔細的介紹，其概要如下：

1983年三重縣伊賀市養豬農會，以其使用林業副產品醋酸為飼料添加物，育成消除異味的豬肉，定為「伊賀豚」品牌（日本農產物品牌沒有法定登記辦法，但是可以由生產者定名使用於販售）。該農會先成立伊賀豚加工合作社後，於1987年將其擴大成立農事組合法人”MoKuMoKu Hand Made Farm”，現有職員127，臨時工120，年營業額40億日幣，在約二十公頃休閒觀光園區內設有牛奶工房、地方品牌啤酒廠、蔬菜賣場、菌菇農園、麵包餅乾廠、遊客實做工房、餐廳等，主要設施超出30單位，都是歐洲風格的紅屋頂建築物。園區四周設有有機農場、果園、牧場、體驗農業設施（住宿房四十棟）、露天天然溫泉浴場、出借農園150單位（每單位20坪）等。此外，在車程二小時之內，還有直營畜產加工廠一、直營店二、農場餐廳四等。經營上，收門票，設會員制，目前會員三萬五千，從業員平均年齡三十歲。由以上數據，可以看出MoKuMoKu被肯定為實踐「地產地銷」、「建立品牌」、「轉型經營」成功範例的理由。假如讀者有興趣，在Google Earth尋找「日本三重縣伊賀市西湯舟3609」，即可看到在油綠田園中，此一設有廣大停車場的觀光農園及其四周規畫整齊的農田、牧場與農舍的全貌。

D) 水稻生產是日本農業的主軸：日本古稱「豐葦原瑞穗國」，是豐產水稻國家之意。日治時代有日本稻農入殖於花東縱谷，而落腳於「水尾」者，因其日音與「瑞穗」同而改地名，沿用至今。日本人視水稻耕作為立國產業，與台灣先民帶稻種前來，建立以栽培水稻為基幹農業的情形相同。現在稻米生產減少為顛峰期的一半，但是稻米的自給率還是百分之百，其原因是主食的一半被小麥取代，這樣的情形亦台日相同。不同的是日本以鼓勵稻米的消費為消除休耕田，以及提升糧食自給率的努力不斷，而我國則擬以非農耕手段消除休耕田。

「文藝春秋」2008年11月號刊登，曾經任過日本筆會會長的有名作家井上廈寫的「日本人，讓我們多吃稻米吧」一文，其中所介紹有關稻米農藝與營養知識的高度，以及優國愛國的言詞，相信會打動讀者，以愛日本農業心情多吃米飯，令人欽佩。文化人出面呼籲大眾矯正主食習慣，希望在台灣也會出現。

進入日本農林水產省網站 (<http://www.maff.go.jp>)，在首頁的「被多檢索關鍵詞」欄中，可以看到「米粉」兩字。點入看到的第一點是，米與小麥顆粒物理結構不同，使得應用麵粉製造法於研磨稻米時，所得米粉製成的麵包與蛋糕不具有麵粉產品一樣食感；第二點是克復這一缺點的米粉磨研新技術兩種；第三點是目前供應這一種米粉新產品廠商的介紹。

米食即食化比麵食有技術上較高困難度，是食品加工研發人都有所知道的事實，也是米食的一大半被麵食取代原因之一。由此網站的介紹可知，克復稻米加工技術難題，日本食品研究界比台灣較努力。

E) 技術彈性的分析與技術整合的技術：2008年7月間，國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心在農委會指導下，邀請日本專家，在國家圖書館召開「台日研發成果實用化研討會」。日本人所介紹、日本科學技術振興機構(JST)使用的、將種子技術(Seeds)研發為符合市場需求產品(Needs)過程的分析與設定方法(S/N轉換方法)，印象特別深刻。會中有一位來自北海道叫做丸山的先生，依據他所推動「北海道食品與環境(能源)領域的技術調合計畫」的經驗，介紹一種新技術的多方面應用及一個企業體利用多種技術將一種原料製成多種產品的幾個實例。他的規畫得以實現，多依賴S/N轉換方法的應用。

結語

雖然台灣地小，也沒有小到像新加坡要以城市國家型態經營的程度。筆者相信，如以一人平均一天食物熱量需求為2000大卡來計算，盡量減少食物供應鏈上的損耗並使用現有農地的全部，我國的糧食自給率可以維持與日本相同水準的四成或以上。並且，如將農田廢棄物、不食用菜腳、加工廢棄物、人與動物糞尿全部集中做為厭氧發酵產生發電用氣體燃料的原料，其效益應較被提倡一時的生質酒精的生產簡單而有益，因為最後產生的污泥可為製造有機肥的餵料而完成農村內物質循環。筆者曾在本刊說明了堆肥製造原理，其中提到原料配合的重要性。

將農產廢料盡量留駐於產地，不但是豐富原料來源，並有減少糧食運輸成本及減少城市污染的成效，還有利於厭氧發酵槽喂料配方的方便。

在本刊的前號，筆者強調連結與整合是發展台灣農業生物技術的要訣；本文討論的農村再生議題上亦是如此，只是連結與整合的對象，要擴大包含技術與社會人文的軟硬體於一體系之內而已。

附記：不可輕易付和世界潮流：以我國燃料酒精計畫為例

2007到2008年之間，筆者被委託審查不少有關「生質能源」研發計畫。當時發現所評審的計畫，多有下列不符合我國農業立地條件或不符合國情而不宜執行的情形。1)依據政府宣示的目標而定的計畫，皆為已有技術的「驗證」，無研發實質。2)以農作物做為原料者，有與糧食生產競爭資源的弊害。3)利用農田廢棄物的計畫，因擬開發的先進技術，必要收集大量原料於少數廠地使用。但是，原料產地非常分散（如稻稈）、容量比重（bulk density）低且不容易壓縮，收集必費相當多能量等因素，未被考慮在經濟性評估的範圍；又太輕視所挑戰技術的難度，擬訂計畫時程過於樂觀等。

在本刊筆者發表過推肥製造理論。實際上，有機物厭氧發酵產生沼氣與推肥的發酵製造技術雷同，而厭氧發酵工程技術已經很成熟，建廠與運作都不是問題。去年筆者在日本國營電視衛星節目看過，日本記者訪問德國有一百戶農家的農村的報導。該村以全村所有有機廢棄物為餵料，使用哥廷根(Goettingen)大學設計的發酵與純化設備所得沼氣為燃料發電，不但滿足全村電力需要，還有剩餘賣給電力公司。此外，使用發電的餘熱於供應全村熱水的熱源。

筆者的中學時代，參加學校舉辦的行軍訓練而走遍了台北盆地內的農村。當時在水田角落都會發現設有儲放水肥的小堀，而有不少機會看到農夫以鐮刀割下畦道邊雜草丟入堀內。此一行為的謎底為「養肥」，在大學學到製造堆肥理論才解開。

（蘇仲卿，2009/01/14完稿）