

# 農業試驗機構科研之演變及發展

鄒麓生\* 李宜映\*

台灣經濟研究院 生物科技產業研究中心

資深顧問\* 副研究員\*\*

Address: 北市中山區德惠街 16-8 號 2 樓

Tel: (02)2586-5000 轉 201

E-mail: d25247@tier.org.tw

## 摘要

本文從知識經濟對農業轉型談起，說明在知識經濟的影響下，影響各國政府在科技策略的管理，尤其在技術研發和績效考評兩方面產生新思維。各國政府為因應知識農業的時代，皆積極進行農業研發機構的轉型，以回應此一趨勢，如 1997 年荷蘭政府將農業相關機構合併為荷蘭瓦格寧根大學暨研究中心，以及日本 2001 年農林水產省引入獨立行政法人制度與積極扶植農業法人。本文回顧近年來國內外科技政策與農業科研制度的演變與對我國農業的意涵，並說明我國在知識經濟體系下，農業試驗單位科研的轉變及影響，並提供近年來農業研發重要的變革。最後，本文歸結近年國內外重要的趨勢，對我們農業試驗機構之科研發展提供相關之策略建議。

**關鍵詞:** 農業試驗機構 績效評估 研發體制

## 前言

知識經濟時代裡，知識引導科技創新的重要性已取代土地、勞力，甚至資本，成為帶動經濟成長的主要驅動力。各國為了爭取世界領先，無不紛紛透過創新的科技管理工具來對科技進行策略規劃。依靠土地與人力為主要生產要素的傳統農業正因全球貿易自由化之衝擊迅速喪失競爭力。農業決策單位肩負發展農業及照顧農民之重任，必須充分掌握國際情勢，以期尋求對策，找出台灣農業永續發展的正途。因此對於農業研發機構與研發成果管理制度上也正開發一套新思維，得以建構健全之制度，整合農業資源。農業試驗研究單位是我國農業應用研究的主力，肩負將基礎研究的成果轉換成可實際應用的技術。我國農業技術為全球熱帶小農經營的模範，無論產量和品質皆領先其他國家，農業試驗單位乃此項成就的主要推手。在面臨農業轉型的關鍵時刻，我國農業試驗單位將不僅需要作內部的調適，以迎接新的挑戰，並肩負帶領農業創新，提升整體競爭力的責任。農業試驗研究單位是否能轉型成功及科技成果之產出、保護、管理及運用，以提升農業研發成果附加價值，成為決定我國農業將來走向重要之因子。

## 知識經濟對農產業轉型

「知識經濟」成為世界經濟發展的主要潮流之時，隨著知識經濟時代的來臨，世界各國對於科技創新實力的重視與日俱增，並認為科技是創新的動力，而創新是競爭力的基礎，此一思維不僅影響日本，甚至科技產業迅速成長的亞洲新興工業化國家，如台灣、南韓亦深受影響。在全球經貿環境瞬息萬變之際，科技實力的消長影響國家整體競爭力甚鉅，因此，各國政府科技政策的制定、科技研發經費與人力的投入、科技研究方向與研發課題的優先次序等均甚為重視，以期科技投資對於國家競爭力的提升更有效率。OECD 在1996年「科學技術和產業展望」報告中，指出人力資本累積和技術蘊藏的「知識」是不斷提升生產力與維持經濟成長的關鍵因素。據估計，OECD 主要成員國的GDP 與知識的生產、擴散和應用有關者占一半以上。簡言之，知識已成為生產力提升與經濟成長之驅動力，故資訊、科技與學習在經濟活動中扮演的角色日益重要。依據世界經濟論壇(WEF)於2008年10月10日公布的《2008-2009全球競爭力報告》，台灣由去年排名第14名退落到第17名，總分5.22與挪威及法國並列。該報告顯示新加坡、韓國與

香港已進入創新驅動的層次，四小龍中僅台灣仍處於效率驅動朝創新驅動，決策單位亟需透過適宜的科技管理工具來提升研發之策略規劃以為產業所用，促使研發整體投入達到最佳化。

為應因此一形勢，科技的政策投資勢必做更謹慎的事前規劃及更嚴格的事後考核，以期科研投資能有效的提升國家競爭力。美國於1993年訂定政府績效成果方案〔Government Performance Results Act, GPRA〕，明定各級政府需提出策略規劃草案，做為考核績效之依據。日本則於1995年訂定科技基本法，並依此法案實施「科技基本計畫制度」，每五年提出施政計畫及目標，其中對於研發考核方針的基本考量，在於提升研發效果和效率、開拓新學術領域、提高研發成果達國際水準、實現一個具有軟性且具競爭性的研發環境、規定研發成果積極公佈以利研發資源的投入可取得國民的信賴與支持及研發成果應反映在資源人力配置上等。

因為科技管理受到重視，近年來科技管理成為管理科學中相當受到重視的新興學門，也開發出諸多與策略規劃與績效評估相關的理論、方法與工具。如科技前瞻〔Research foresight〕及邏輯架構〔Logic frame work approach〕等方法已被很多國家採用。我國也於1999年訂定「科學基本法」，推動許多科技管理上有關規劃及考核之措施，對我國科技研發效率的提升有所助益。學者曾整理出規劃科技策略所必須考慮的形勢：1.競爭性的提升(Competitions)：工業國家希望保持領先的地位，但新興國家則希望迎頭趕上；2.預算的緊縮(budget contract)：各國為爭取科技預算，必須提出具體的績效；3.複雜度的提升(Complexity)：科技發展考慮層面的增加，如國家與區域間的平衡、公部門與企業界的互補、經濟發展與社會福利的考量、產業需求與環境維護的雙贏等；4.科技能量(S&T competencies)：在知識提升技術，技術提昇產業的構思下，如何對科技研發作有效的投資，值得深思。

對於農業而言，其本質涵蓋生產、生活與生態三個主要功能，意即確保國人免於飢餓，以維護基本人權的社會生活功能、具有維持自然生態與生物多樣性，以平衡人為生態單一物種效率生產之生態功能，以及有效利用自然資源，維持農業人口的經濟與生活品質之生產功能。因此農業對國家社經發展與貢獻，非其他產業可以取代，若無農業作為基礎，其他產業發展也將間接受到影響，此即「以農立國」之特質。即使對於先進國家如美國、歐盟或日本，在產業經濟的整合過程中，農業始終是很重要的政策議題；各國的農業研究機構，亦和學校與醫院一樣，為政府所必需設置的機構。唯因農業的多功能性，農業科技規劃與考核更為複雜且具有挑戰性。

無論先進國家或發展中國家，在早期的農業發展皆著重於生產技術的改進，目的為求農、林、漁、牧各類農產品的增產，供應人口急速增加所形成對糧食需求的增加，並藉輸出農產品賺取外匯，以支援工業發展所需資金。由十七世紀迄今，農業不論在基礎科學、機械工具或經營模式皆有明顯的轉型，如表一所示。在傳統農業時代，農業技術是一種依賴經驗傳承的技藝，利用此技藝以天然物種為材料，透過自然資源的選拔及擴散之育種方式來創造人為生態，此種產業型態以自給自足為主，可視為「靠天吃飯」。基本上此階段之農業對自然生態的衝擊，仍在自然界復育的能力之內。十九世紀歐洲的工業革命導致農業技術上的質變，工業產品如化肥、農藥、農機、水利等大量運用在農業。遺傳學也在十九世紀成熟，致使農業所採用的物種也由自然選拔轉變為依人類需求以雜交方式育成，傳統農業因而質變成「科技農業」。雖然技術的改良不僅大幅提升農業的生產效率，同時帶動生態及生活的改變，包括農業科學化、農產品的商品化，間接促成農業金融之興起及農業勞力的釋出。但在此一效應下，提高了人為生態對自然生態的衝擊，除了促進都市化而改變人類的膳食型態，農業與工商業競爭使得農業成為弱勢產業。科技農業型態在產業上雖力求達到「人定勝天」的境界，但實質上對環境的破壞埋下不可逆的負面傷害。由於此一生態衝突到 1980 年代達到頂點，至 1990 年代乃有「永續農業」觀點之興起，認為農業應兼顧經濟的成長、環境的永續與人類的繁衍之三大訴求。若以農業的永續作為前提，要如何同時滿足人類需求與發展農業相關科技研發，以減少人為生態對自然生態的衝擊，達到「天人合一」的境界，並維持人為生態與自然生態之間永續平衡，將為「知識農業」致力發展的目標。

表一 農業型態之轉變

類別/型態	基礎科學	工具科學	營運模式	生態環境	產業特性
傳統農業	經驗法則	自然資源	自給自足	靠天吃飯	勞力密集
現代農業	遺傳學/生理學	工業產品	生產導向	人定勝天	科技密集
知識農業	分子生物學/管理科學	知識加值	市場導向	天人合一	知識密集

欲調整國內傳統農業結構，朝向知識創新、多元化及精緻化發展之際，可藉

鏡日本「食糧、農業、農村基本法」中，探究其對農業轉型之策略，以作為國內參考與學習。在日本新農業計畫中，確保糧食安全與使農產品充分發揮多面向之功能性，為未來農業主要的發展目標。在此一願景下，由消費者需求帶動生產供應、跨領域產業之整合、針對 WTO 規範下農業補貼政策的修正，與整體農業資源的規劃等皆為必要之策略手段。因此在相關措施下，日本政府積極推動新飲食文化生活，將農業與食品產業進行整合，並配合當地的產業特性，發展地區性農產品，以增加當地農民收入外，並達到飲食文化與農產品的整合外銷。另一方面配合生物技術發展安全農業，包括重要作物品種檢測技術、地區生物資源的利用與維護、廢棄物與污水處理等，使原為生產導向的農業轉為環境保護的經營型態，令未來環保農民的建構體制更為完善。另外日本農業在產銷體系的新措施中，亦積極推動法人化農企業經營及鼓勵合作農場之發展，在此架構下，開發各種技術及管理機制，確保農產品的品質，降低物運時的污染，並衍生擴大農業規模，期望造就更多的年輕知識農民，改善原本農村人口的老化問題。由日本對農業轉型策略中，隱約顯現農業研發已不再以技術開發為導向(Technology pushing)，待技術或產品開發後再尋求市場，而是以消費者需求為導向(Demand pulling)來開發技術的新農業產業鏈，「知識農業」除了重視產品優質化及多樣化的特性，在產品的創意品牌、整合設計與行銷通路亦為農業科技研發重視的因子。

## 知識經濟對農業研發制度之轉變

在知識經濟的衝擊下，農業研發機制也產生轉變，尤其在技術研發和績效考評兩方面產生新思維。回顧其他先進國家的農業研發改革歷史，其農業試驗研發機構因受到知識經濟之衝擊，在 1980 年代中期即開始轉型。農業研發成果之承接由農民轉型為企業，因此部份農業科技也由公共資財轉變為智慧財產。在此精神下，農業研發試驗機構也由政府機構轉型為法人，以增加其運作所需要的彈性。此一轉型的風氣，比較明顯者有荷蘭、英國、加拿大、澳洲等國家，法國、日本也隨之跟進。

以荷蘭農業為例，農業知識體系（科研、教育和推廣）為農業發展提供巨大的支撐，農業政策和相關領域科研工作由荷蘭政府主管農業的行政管理機構“農業、自然資源管理和漁業部（Ministry of Agriculture, Nature Management and Fisheries）”負責。為了刺激農業創新，解決教育、科研和推廣體制中所存在的研發機構，為解決研究課題重疊導致不必要競爭的問題，及希望能更加適應市場化的機制，從 1996 年起荷蘭實行農業知識體系改革，其目的是為了保持荷蘭農業

產業的持續發展和競爭力。改革方式則為一部分科研機構從政府的全額支持中脫離出來，逐步實現自收自支。例如原農漁部系統 13 個研究機構，現合併為 7 個機構且完全自立。改革以後的農業科研機構研究經費的構成大約分為三塊，近 50% 的經費來自政府任務，其餘 50% 分別來自企業和農民。這種改革被稱為私有化。事實上研究機構私有化，不是資產的個人化，而是國有資產以銀行借貸的形式由不同組織和集體機構購買下來，改變過去完全由國家承攬的作法，為荷蘭政府科研機構注入活力，並刺激科研活動朝向生產導向與市場導向的一種有效手段。經過資產轉移和機構重組，原來重複設置的研究機構和學科實行了優化組合，1997 年經荷蘭議會批准，荷蘭政府將農業、自然管理和漁業部所屬瓦格寧根農業大學和所有的農業研究院所，加以合併成立荷蘭瓦格寧根大學暨研究中心 (Wageningen UR)。成立瓦格寧根大學暨研究中心目的非常明確：透過合併，形成基礎研究(瓦格寧根大學、2000 名專業人員)、策略性研究(原農業部所屬研究院所、2700 名專業人員)與應用研究(原農業部所屬研究試驗站、880 名專業人員)這樣一個統一完整的農業研究體系，保持荷蘭農業研究在國際上的領先地位。合併後的瓦格寧根大學暨研究中心成立一管理委員會，統一管理各項事務。並打破原有體制，將該中心分成 5 個專業集團(Expertise Groups)，分別為植物科學、動物科學、農業技術和食品科學、環境科學及社會科學。除仍由大學原有機構負責招生、教學外，各專業集團統一負責科研工作。同時，通過逐步削減農業科研人頭經費，按項目合同分配經費的方法，將農業科研成果推向市場。從近幾年的情況觀察，瓦格寧根大學暨研究中心的運作成果良好，改革後取得了初步成效。不論從論文發表、引用率、專利申請量都有大幅度的提高，亦使公共研究機構普遍存在的效率低下、人浮於事、機構臃腫的現象得到明顯的改善。

日本農業因土地經營規模小、兼業農戶多、農業勞動力活力下降以及長期推行的農業價格保護政策等多種原因，造成農業產品成本較高和缺乏市場競爭力。同時在國際貿易自由化的趨勢下，日本難以長期維持一種既要進口大量農產品，又要避免國外農產品衝擊的格局，迫使日本農業政策須面臨調整以因應大環境的變遷。2005 年日本制定「新農業基本法」提出新的經營對策，以解決農業經營效率不佳的問題，與對應日益開放的市場和農產品競爭的局面。這既不同於原來側重糧食生產和農民收入而忽視農業經營效率的政策方向，也突破原來完全依靠日本農糧系統發展農業生產的格局，因而強化了市場競爭機制與競爭力。2001 年農林水產省首先進行了機構大幅度改革和重組，減少合併農林水產省的一些機構，並引入獨立行政法人制度，將一些農業技術研究機構、農藥檢驗所等 26 個事業單位轉型為 17 個獨立行政法人，2003 年農林水產省又進一步改革，設立了消費安全局。上述改革除了應對新形勢與挑戰，對農業本身也賦予了多方面的功

用，即不僅要確保食物穩定供給，保證農業可持續發展，還顧及保護國土、水資源、自然環境，提供美麗景觀等作用。在提高經營效率之另一策略，即是培養農業法人，通過發展農業法人來改善日本農業經營結構，增強日本農業整體競爭力。農業法人須具備兩方面條件：一為不僅要擁有相當多的土地資源，而且還要具備很強的市場經營能力，2001-2004 年日本農業生產法人數量從 5889 個上升為 7383 個。這些農業法人配合日本政府的農業經營對策，導引農業研發走向市場，有助益於市場競爭力。

荷日英國推動農業轉型的策略提升『企業』在農業產業重建中的角色份量。農業研發之成果，希望由企業來承接、整合與包裝後，再經由商業手法利用之。然農業試驗研發機構亦需要依國情調適，荷蘭的模式“私有化”相當徹底，幾乎農業已完全『工業化』了。而日本的法人化方式，仍設法兼顧農業化產業及社會功能，較接近我國的國情。

## 我國農業研發之轉變及發展

以現況而言，不可否認的，台灣在農業上有優秀的專業人才及優秀的農民，傳統農業對於我國經濟效益之回饋並不亞於工業，近十年在農委會所屬之十六個農業試驗研發機構，無論在育成新品種、研發新技術、專利及技術授權與技術服務推廣上有諸多成果及貢獻。另外有許多不可量化的績效，包括災害的危機處理、管理體系的建構、生態之保育等諸多非經濟層面可評估之面向。

由於國內科技研發能量多集中於公部門，對於農業研發成果大都透過各試驗研究所、大專院校及法人團體，以技術座談研習、研討會成果展示會等方式，將研發技術擴散至產業及農民。然而農業研究機構之研發成果多被視為公共財，鮮少申請專利尋求智慧財產權保護。另外農委會及所屬機關自 90 年以來，每年之科技預算均逾 30 億元，佔年度總預算之 3.7% 左右，與美國、日本之科技預算百分比大致相仿。儘管農業試驗單位有如此豐富的研究貢獻，但在知識經濟潮流下，科技研發方面仍存在諸多瓶頸，包括用以開發關鍵技術經費仍嫌不足、研究主題缺少重點及整合、缺少嚴謹、明確的目標規劃及績效考評機制等。

我國於 1999 年訂定科技基本法，並於 2001 年實施科技中程綱要計畫作為研擬科技計畫及考核研發成果之重要依據，並提供許多政策工具輔助研發成果管理，此一改變對我國農業試驗單位之科研造成明顯的影響。

在組織規劃方面，為規劃我國科技農業科技發展前瞻，農委會於民國 92 年成立農業科技發展策略委員會，以提供策略規劃報告。該報告規劃的策略亦以發展農企業帶動農業轉型為核心，並建議農委會成立科技處統籌農業科技相關業務及將農業試驗單位法人化，以加強其營運上之彈性。

農委會科技處於 2004 年成立，逐步建構農業轉型所需的政策工具。如積極參與農業生物技術國家型計畫、規劃推動科專計畫、設置智財庫管理機制、提供人員培訓機制、爭取研發人員出國培訓及最近推動農業科技前瞻規劃及農業生技產業方案等，為企業及產業服務業建構了更多參與的機會，希望能將我國農業科技體系由傳統的效率驅動模式，轉變為創新驅動模式。農業試驗單位法人化計畫〔國家農業研究院〕的推動，因有諸多困難而擱置，但各試驗單位仍應以現有的架構逐步改進，以期能提升其與企業互動的機制。

在研發制度管理面，為鼓勵民間產業界結合學研單位參與農業科技研發與應用，以提高農業科技研發績效，農委會於民國 87 年訂定農業科技計劃產學合作實施要點，將農委會擬商品化之科技成果，藉由業者參與，使業者能所縮短與降低獲得產業發展技術的時間與成本。農委會於民國 94 年度除研擬推動法人科專之外，將進一步研訂結合業界、學界及產學合作特性之農業科專制度，使未來之學界研究計畫具產業應用性，同時鼓勵業界投資研發，並由農委會協調學界之研發能量與農企業合作，落實產學科技合作。另外配合科學技術基本法之制定，農委會業於民國 93 年 3 月 15 日修正發布「農業科技研究發展成果歸屬及運用辦法」，藉由建構健全之制度，加強各領域農業試驗研究主管單位有關科技成果之產出、保護、管理及運用，以創造農業研發成果附加價值，具體落實鼓勵創新研發之政策。

由於農業生技為應用農業研發的重要技術工具，農委會於民國 96-97 年，為了促進農業生技科研成果產業化，透過科技顧問組支持，推動農業生技科研成果商品化平台之規劃，其中包括建立目標產業之產品化平台，包括透過國外產品評估機制，篩選可商品化之研發成果；利用平台機制聚焦目標重點產業，以期達到資源及組織運作之整合；建立平台相關評估機制及試驗措施，以規劃建立商品化過程各步驟所需之評估準則，其中包括研發能量、產品上市、廠商參與及人才培育，以及智財權、雛形產品及產品量產所需之試驗措施等內容。期能透過以上機制建立符合我國國情之農業生技研發成果商品化平台，以解決農業試驗機構與學研界在研發成果無法商品化的瓶頸問題，藉此提升產業競爭力。此外在產業發展上，因台灣農業屬小農型態，農企業經營規模不大，故實際參與研發或投資研發

活動的農企業極少，政府於 96 年 9 月通過「農業科技創業投資計畫」，將從「農業發展基金」分六年投入 100 億，投資農、林、漁、牧產業之新品種、新技術、新產品、技術服務及其他農業科學技術之試驗研究改良，以及開發創新之農業科技公司進行相關研究，預計將扶植 150 家農企業發展，並帶動民間投資 100 億以上，以促進農業知識經濟之發展。

在機構績效考核面上，為鼓勵並敦促執行單位建立良好的智慧財產權管理制度，及推動達到政府補助執行單位研發之本意，遂於民國 93 年開始執行研發成果管理制度評鑑作業。農委會所資助之科技計畫，採取前端政策導向及後端績效導向為指導原則。政策導向部分，由各專業領域主辦處、署、局於年度計畫研提前召開產、官、學、研各界先行研訂研究重點與分工，經科技審議委員會討論定案後公開徵求計畫構想書，並於審查計畫構想書時先行確認是否符合農委會施政目標。績效評估部分則將訂定評估構面與績效衡量指標，並研擬考評流程及回饋機制，確保績效評估結果可作為後續年度計畫退場、持續支持及研究資源分配之決策依據。另外，為瞭解已通過評鑑機關（構）是否依照該單位之規定落實各項制度，並因應內外環境變遷，將相關機制配合修訂或持續遵守，以落實制度執行之原意，農委會自 96 年下半年度啟動追蹤考評作業，進行已執行制度評鑑之機關（構）追蹤考評，從而及早發掘問題並研擬改善措施，亦使研發成果能在良好的環境下持續進行適當運用。由 2003 年與 2006 年比較，在績效考評之管理制度下，農業試驗機構之產出均發揮效應，自施行以來，農委會各試驗機關之品種數、專利數與科技文獻之研發能量上均有明顯的提升，如圖二所示。

國科會曾於民國 92 年及 95 年舉辦兩次科技研究機構組織評鑑，農委會所屬 16 個試驗研究場所皆參加了評鑑活動，因評鑑的內容著重於科技管理(包括組織發展、資源能量、管理執行)及研發績效(包括智慧財產、合作研發及特色表現)，與農業轉型的方向相符。此兩次評鑑的結果，或可代表民國 90 年代中期農業試驗研發單位推動轉型的情況，表一所示為 16 個農業試驗場所部分量化指標的比較。這些場所的績效在傳統的重要產出(如品種權及技術服務，非 SCI 著作)未下降的前提下，在非傳統產出(如專利、技轉及 SCI 論文等)有顯著的成長。此也導致綜合評鑑的分數由 2003 年的及格邊緣大幅成長到優良的水準，此項資訊顯示農業試驗場所已為由「提升初級產業效率為目標」轉型成「創新導向」的研發機構奠定了基礎。

圖二 農業試驗場所 2003 年及 2006 年兩次評鑑結果之比較

專利申請(件)	2003	35	SCI 引用數	2003	85
	2006	140		2006	273
專利獲得(件)	2003	35	非 SCI 著作(篇)	2003	85
	2006	115		2006	5521
品種權數	2003	92	技術收入(仟元)	2003	NA
	2006	99		2006	28,964
SCI 文獻(篇)	2003	95	技術服務收入(仟元)	2003	NA
	2006	333		2006	1,033,532

註 1. 16 個農業試驗場所之產出統計

註 2. 所列數據為三年累計

註 3. 本表數據由鄔宏潘教授提供

## 農業試驗機構科研之展望

農業研發之發展方向將受國際環境、產業需求、科技創新及農業經營模式等各種因子之影響：

在國際環境方面，資源之競爭將仍是主要的議題。土地、水、能源、生物資源、原物料等，將來只會愈來愈缺乏，而這些資源皆與農業關係密切，因此農業科技功能之一，是如何善用這些資源而建構一永續發展的經營模式。因其為一全球性的問題，其成果也將有國際效益，美日等國皆將其能對全球性的問題提供貢獻，視為農業科技的重要目標之一。

在產業方面，農業除繼續提供其糧食安全的傳統功能外，將向功能多樣化的方向發展，將農業視為以生物資源為工具以提升生活素質的多功能性產業。在此前題下，農業需要與其他領域融合，成為一以創新驅動的產業。農業研究體系需能結合其他領域之知識、技術而開發出多樣化的產業模式。荷蘭將公立研究機構

與學校結合，以激發更多跨領域整合的機會。我國的農業研究機構，有需要同時發展與學界合作的機制及與企業結合的環境，以期能自以效率訴求為主的機構轉型為以創新導向的機構。為提升農業試驗機構之創新能量，人才的提升應是關鍵因子之一。如何利用各種機制，提升研究人員創新的能力，並規劃進用跨領域的人才，以期農業試驗單位不僅是育成企業的理想場所，同時是培育農業發展所需的搖籃。

在產業營運方式來看，多樣化是必然的趨勢，科技導向的農業資財製造業固然是重要的新興產業，而農業與健康相關的產業將快速成長，其中已擴及休閒、安全及環境相關的服務業。優質農業產品固然可以品牌的方式提升其附加價值，而農業技術本身也可以服務業的方式成為國際商品。農業科技的產出，一方面因其社經功能而以知識的型態作為公共資財，然在農業技術商品化的趨勢下，育成中心將成為農業試驗機構的必要之部門，如何提供商品化資訊及協助研發人員將研究產出轉變為商品，也將成為新的專門領域。

對政府而言，應逐漸由科研主導的角色逐漸成為輔導的角色。一方面指出將來發展的方向及需求，並建構所需的基礎建設及研發環境。而由研發人員依其創意提供可能的答案。農業試驗單位之功能之一，將是提供研究環境及資源，作為農業科技研發網絡的核心成員。

## 參考文獻

行政院國家科學委員會 (1998)。科學技術基本法。上網日期：2008 年 10 月 27 日，取自：[http://www.nsc.gov.tw/rule/S&T\\_law.html](http://www.nsc.gov.tw/rule/S&T_law.html)

行政院農業委員會(2002)。農委會農業科技計劃產學合作實施要點。

行政院農業委員會(2003)。台灣農業科技發展策略規劃報告書。

行政院農業委員會(2004)。農業科技發展願景與實施策略。

李紅曦 (2004)。農業科技研發成果管理運用制度之檢討分析及改進建議。跨領域科技管理研習班心得報告。

吳堅 (2007)。變遷中的荷蘭農業及啟示。北京農業信息網

取自：<http://www.agri.ac.cn/AgriSciFare/GW/ZH/200608/15337.html>

行政院國家科學委員會 (2008)。中華民國科技研究組織組織評鑑暨績效評估作業手冊 (修正版)

Wageningen UR (2007). Strategic Plan Wageningen UR 2007-2010. Retrieve from [http://nl.sitestat.com/wur/wur/s?wur-uk-stratplan0710&ns\\_type=pdf](http://nl.sitestat.com/wur/wur/s?wur-uk-stratplan0710&ns_type=pdf)

Wageningen UR (2007). Corporate brochure of Wageningen UR. Retrieve from [http://nl.sitestat.com/wur/wur/s?wur-uk-corpbroch08&ns\\_type=pdf](http://nl.sitestat.com/wur/wur/s?wur-uk-corpbroch08&ns_type=pdf)

Bureau of Science and Technology Policy, Cabinet Office, Government of Japan. (1996) The 1st Science and Technology Basic Plan (FY1996-FY2000). Retrieved October 27,2008, from [http://www8.cao.go.jp/cstp/english/basic/1st-BasicPlan\\_96-00.pdf](http://www8.cao.go.jp/cstp/english/basic/1st-BasicPlan_96-00.pdf)

Office of Management and Budget of U.S. Government. (1993). Government Performance Result Act of 1993. Retrieved October 27, 2008, from <http://www.whitehouse.gov/omb/mgmt-gpra/gplaw2m.html>

United Nations Industrial Development Organization (2002) International practice in Technology Foresight

John. H. Reed; G. Jurdan and E. Vine in U.S. Deputy of Energy (2007) Energy Efficiency and Renewable Energy

McLaughlin, John A. Jordan, Gretchen B. (1999) Logic models: A tool for telling your program's performance story. Evaluation and Program Planning 22. 65-72

Gretchen B. Jordan , Jerald Hage , Jonathon Mote and Bradford Hepler (2005) Investigating differences among research projects and implications for managers, R&D Management 35, 5. 501-511