基因轉殖植物田間試驗管理概況

農試所生技組 陳烈夫 杜元凱 吳明哲

一、前言

基因轉殖作物自1996年大規模商業化種植以來，在國際爭議的環境中迅速發展，創造了鉅大的經濟效益。目前，我國政府對基因轉殖作物技術的研究正蓬勃發展，同時也在不斷規範基因轉殖作物的安全管理。行政院對基因改造產品（GMO）的安全管理，基於促進技術發展，落實有效管理之目標，已於2003年在「行政院生物技術產業指導小組」下設置「基因改造產品跨部會工作小組」，小組召集人由農業委員會副主任委員與國家科學發展委員會副主任委員共同擔任，以統籌推動基因改造產品管理體系建置事宜，並協調整合政府與民間之意見與資源。經2004年第1次「行政院生物技術產業指導小組」決議，確認我國GMO政策立場為：「在發展我國GMO的同時，也必須妥善予以管理，正視其研發、進出口、安全評估、產業化及市場監測等管理問題，解除消費者疑慮」。各相關部會遵此原則推動符合我國國情與需求之基因改造科技研發與管理，並以確保國民健康及不影響環境生態安全為前提，對基因改造科技進行有效管理，在宏觀政策層面上，政府已建構出農業基因轉殖生物安全的政策。

作者：陳烈夫助理研究員
連絡電話：04-23302301-7322

二、我國基因改造產品之管理模式

基因轉殖植物的安全性管理，是政府管理的重要內容之一。基因轉殖作物可能具有潛在的人類健康和環境風險，為此，我國相繼制定一系列相應的法規，採取一定的管理措施，以規避或降低可能的風險。農委會已積極進行GMO相關法制之跨部會協調工作，以建立我國風險評估之法規環境。除已建置「植物品種及種苗法」、「畜牧法」、「漁業法」、「基因轉殖植物田間試驗管理辦法」、「基因轉殖植物輸出入許可辦法」、「基因轉殖植物之標示及包裝準則」等相關法規外，現階段正研議「基因改造科技研發管理條例草案」、「基因改造植物種植生產管理條例草案」，並增加編列科技預算，以加強GMO之生態環境及食品安全科技研究，配合建立符合國際規範之GMO風險評估體系，建置上、中、下游的管理架構。目前我國GMO之管理機制係維持既有法制體系，

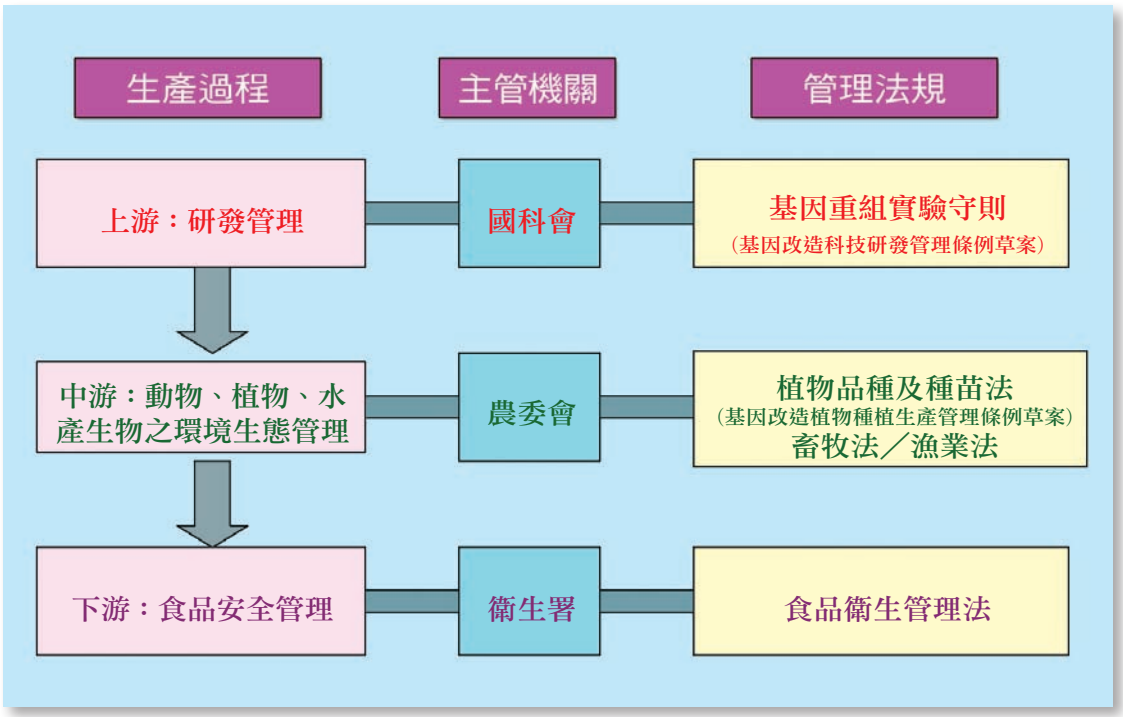
並不擬進行單一立法方式，而採取分散立法之架構。其主要管理單位為國科會、農委會與衛生署，分別掌理上游之研發管理、中游之動植物和水產之生物環境生態與飼料管理以及下游之食品安全管理（圖一）。

三、基因轉殖植物田間試驗之核心設施與檢測工作

為了澄清科學的事實並消除人們的疑慮，必須對基因轉殖植物及其產品採取合理的評估標準、合適的檢測方法以至科學的評估體系來進行客觀且正確的評估。農業試驗所承國科會、農委會經費補助，建立一座符合國際標準之基因轉殖植物田間試驗設施（含密閉式溫室、半密閉式溫室、隔離溫室、隔離網室及隔離田）（圖二）。主要任務在執行基因轉殖作物的遺傳特性調查與生物安全評估等隔離設施的試驗研究工作及標準作業技術平台的建置，為國內GMO栽培與推廣進行把關工作。其研究重點包括：

(1) 研究調查基因轉殖作物是否會野生化、雜草化之可能性。
(2) 研究調查基因轉殖作物與目前栽培種、野生種、近緣種、雜草等自然或人為雜交之機率。
(3) 基因轉殖作物病害、蟲害相之調查與評估。
(4) 基因轉殖作物土壤微生物相之調查與評估。
(5) 基因轉殖作物的基因檢測及其品種鑑定。

本項設施參與中央研究院、國立台灣大學、國立中興大學及國際基因公司以農業生物技術國家型科技計畫所研發的基因轉殖水稻、青花菜、木瓜、馬鈴薯、蘭花、海芋、菊花、香蕉等試驗研究。而根據我國植物品種及種苗法等相



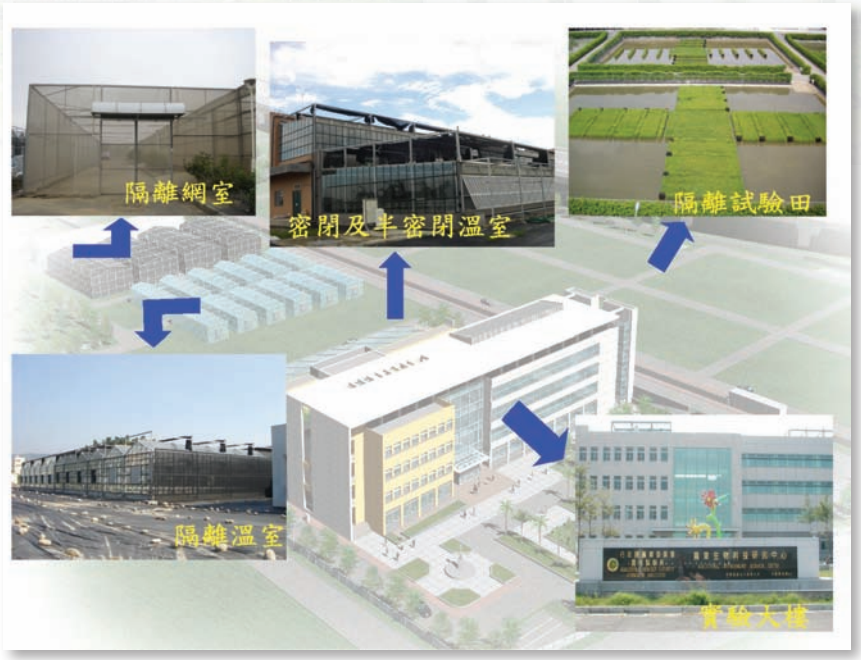
圖一、我國基因改造產品之管理模式。

關管理法規，有關基因轉殖作物在上市前必須進行生物安全評估，且上市後之產品除須標示外，亦須接受主管機關監控，以維護國內生態環境之安全。因此由農委會召集所屬研究單位及國內學研機關，針對基因轉殖作物成立聯合檢測實驗室，並建立相關檢測技術，建置國內基因轉殖植物檢測流程及田間監測體系，也據以瞭解其或因運輸過程之不當散出或被以非核准目的用途使用之可能情形，以落實基因轉殖作物之生物安全管理（圖三）。

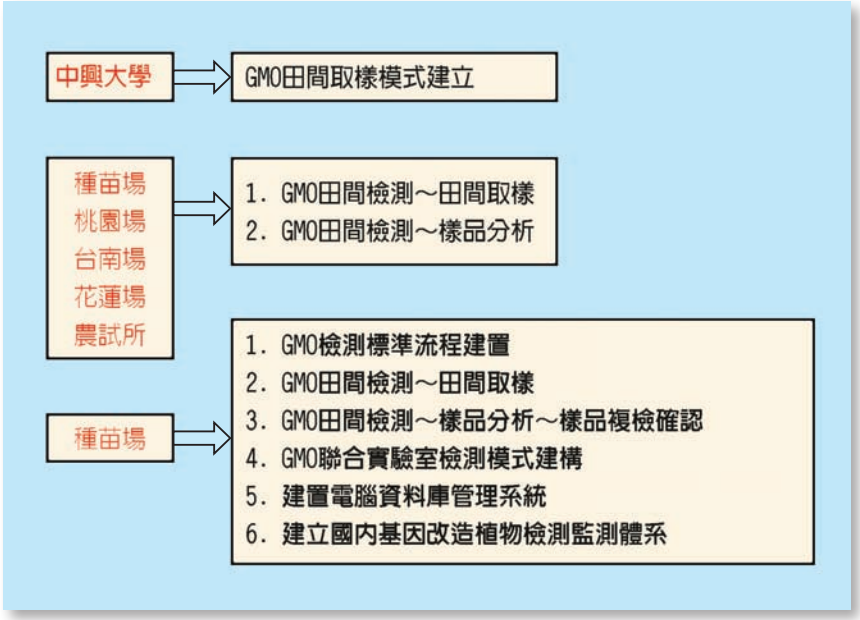
現階段國內曾進行基因轉殖作物田間試驗者為抗輪點病毒木瓜、生產豬乳鐵蛋白及高效能植酸酵素稻米、生產高效能植酸酵素馬鈴薯、抗老化青花菜、抗胡瓜嵌紋病毒番茄、降低木質素生合成赤桉等七項，但至目前為止，農委會仍未正式核准推廣任一種基因轉殖作物。

四、基因轉殖植物田間試驗之公眾參與模式

為了確保人類健康及環境安全，國內外研究單位已建立科學及嚴格的農業



圖二、行政院農業委員會農業試驗所基因轉殖植物隔離田間試驗核心設施。



圖三、整合建置之基因改造作物檢測平台。

基因轉殖植物安全性評估與管理體系。而在生物技術中的倫理層面是非常重要的環節，因消費者購買的不僅是產品本身，同時也購買了與產品本身有關的特性。消費者本身的疑慮，具體表現在食品安全、未知性、倫理道德及環境的疑慮上。公眾對於生物技術產品和方法的關注，有兩種含義：

（一）首先關注細菌從實驗室逃逸的可能性，一旦細菌進入外界環境，就會繁殖並對人類健康構成威脅；在許多國家中，細菌意外逃逸的危險，已透過限制生物危害發生可能性的嚴謹規範減少到最小程度，但人類的錯誤無法被完全消除，故對這方面的關注依然存在。

（二）其次關注消費GMO產品對人體健康可能產生的有害影響，消費者廣泛對GMO食品感到擔憂；因此若能對基因轉殖植物及其產品明確標示，是相對於消費者知情選擇權的尊重。知情權是指保證公眾對基因轉殖作物的研究、種植和上市有基本的瞭解；選擇權是指公眾是否接受這種基因轉殖作物所享有的個人自由，任何人應不得以強制的方式讓他人購買基因轉殖作物的種子或食品。保證公眾知情選擇權是必要的，它在一定程序上維護了公眾的經濟、健康和心理上的利益。如果決策者忽略了這些因素，有時會激起公眾的反對情緒，甚至發生社會擾亂。

總而言之，知情選擇權，勢不可少，而最明智的做法是在基因轉殖植物及其產品貼上標示性標籤，並註明轉殖基因、過敏性、營養成份等相關的資訊，且標籤具可追溯性，與傳統農作物產品有所區分，以保障基因轉殖植物及其產品之生產和銷售，保護消費者的知情權。

五、結論

由於基因轉殖作物技術具有新穎性、不確定性及產生風險之特殊性，而且當前科學對基因轉殖技術的認識仍相當有限，因此基因轉殖技術風險評估的知識、方法及因應措施仍存在侷限性。而基因轉殖作物中的基因表現受環境等諸多因素交互影響，以目前科學技術的水準，要完全精確地預測GMO產品所有可能產生的效應尚有困難，公眾對於基因轉殖作物技術的疑慮也將持續下去。未來仍應加強基因轉殖技術的各種相關研究，完善評估環境風險的理論與方法，及制定出科學、合理的環境風險因應措施。

基改生物的管理本身是一個技術應用、工作量大、學術價值不易突出的服務工作。國際上對基改作物進行的各種指標項目調查的結論，經常是「基改與非基改間無顯著差異」、「有改變，但為暫時性」、「或此改變無顯著差異」，參與執行這項工作的人員要先有這種認知。但隨著指標項目群的增加，累積的經驗愈多，基改生物的安全性評估也就會愈接近完善。而基改生物的管理，不僅要顧及安全性方面，尚應包含其相關的知識產權、公共投資、國際貿易等方面的具體管理。為因應國情及國際形勢變化，我國的生物安全管理必須動態的及全面創新。農試所擁有各項專業背景的完整團隊，嚴格遵照相關法規進行營運與管理，現階段從法規、研發到應用等各階段已漸形成一完整體系，將以嚴謹的科學方法對國內基因轉殖植物的環境生態安全問題進行嚴格把關，更以多功能的方式與國際學界以及社會大眾共同參與推動我國基因轉殖植物的研發及產業化工作。