

我國基因改造作物 安全管理現況與執行成果

周明燕¹、陳哲仁²、周佳霖²、張惠如²、張芳銘³、吳瑰琦⁴

一、前言

自 1990 年代農業開啓了第二次綠色革命後，科學家利用生物基因操作技術，將具有優良性狀基因導入作物體，使其重組 DNA 而獲得新的遺傳性狀，如高光合作用效率、強固氮能力、抗蟲、耐殺草劑、抗耐不良環境或生長期縮短等等，這些經過基因改變的作物稱為基因改造生物 (Genetically Modified Organism, 以下簡稱 GMO)。根據國際農業生物技術應用服務組織 (International Service for the Acquisition of Agri-biootech Applications, ISAAA) 統計，2014 年全球共有 28 個國家、共計 18 萬農民栽種基因改造作物，栽培面積總計 1.815 億公頃，較 2013 年成長 3.61%，栽培面積全球分布情形：美洲 87%、亞、澳 11%，中東、非、歐僅佔 2%；主要的生產國家分別是美國佔 40.3%(7,310 萬公頃)，巴西 23.2%(4,220 萬公頃)，阿根廷 13.4%(2,430 萬公頃)，印度 6.4%(1,160 萬公頃)，加拿大 6.4%(1,160 萬公頃) 和中國 2.1%(390 萬公頃)，其中巴西從 3,670 萬公頃成長上升至 4,220 萬公頃，成長 15%，為全球

栽種 GMO 作物年度成長增幅最大的國家(圖 1)。商業使用基因改造作物種類仍集中在大豆，玉米，棉花和油菜(圖 2)，ISAAA 統計資料顯示主要基因改造作物及所佔種植面積比依序為基改大豆 82%、棉花 68%、玉米 30%、油菜 25%(圖 3)。美國是主要的 GMO 作物生產國，主要栽培基改作物分別為玉米，佔玉米總栽培面積 88%、大豆(93%)、棉花(94%)、木瓜(75%) 及油菜(90%)。

面對氣候環境變遷及土地危機，各國無不積極投入生物科技研發，藉由生物技術的改良，因應即將面對的糧食危機，如透過現代分子育種技術提高效率，與精確度，克服種源不足及突破種間雜交瓶頸；又如透過植物功能性基因體研究，向植物借用有用的基因。然而基因改造作物及其產品對生態環境與人體健康所可能產生的衝擊，廣泛的受到關切及重視，各國為了食品安全，有效管理基因改造產品，紛紛制定基因改造作物與其產製品之相關管理法規，並建構檢測及監測平台。我國對基因改造科技研發採取積極研發、有效管理

¹ 種苗改良繁殖場生物技術課 副研究

² 種苗改良繁殖場生物技術課 助理研究員

³ 農糧署 專員

⁴ 農糧署作物組 技正

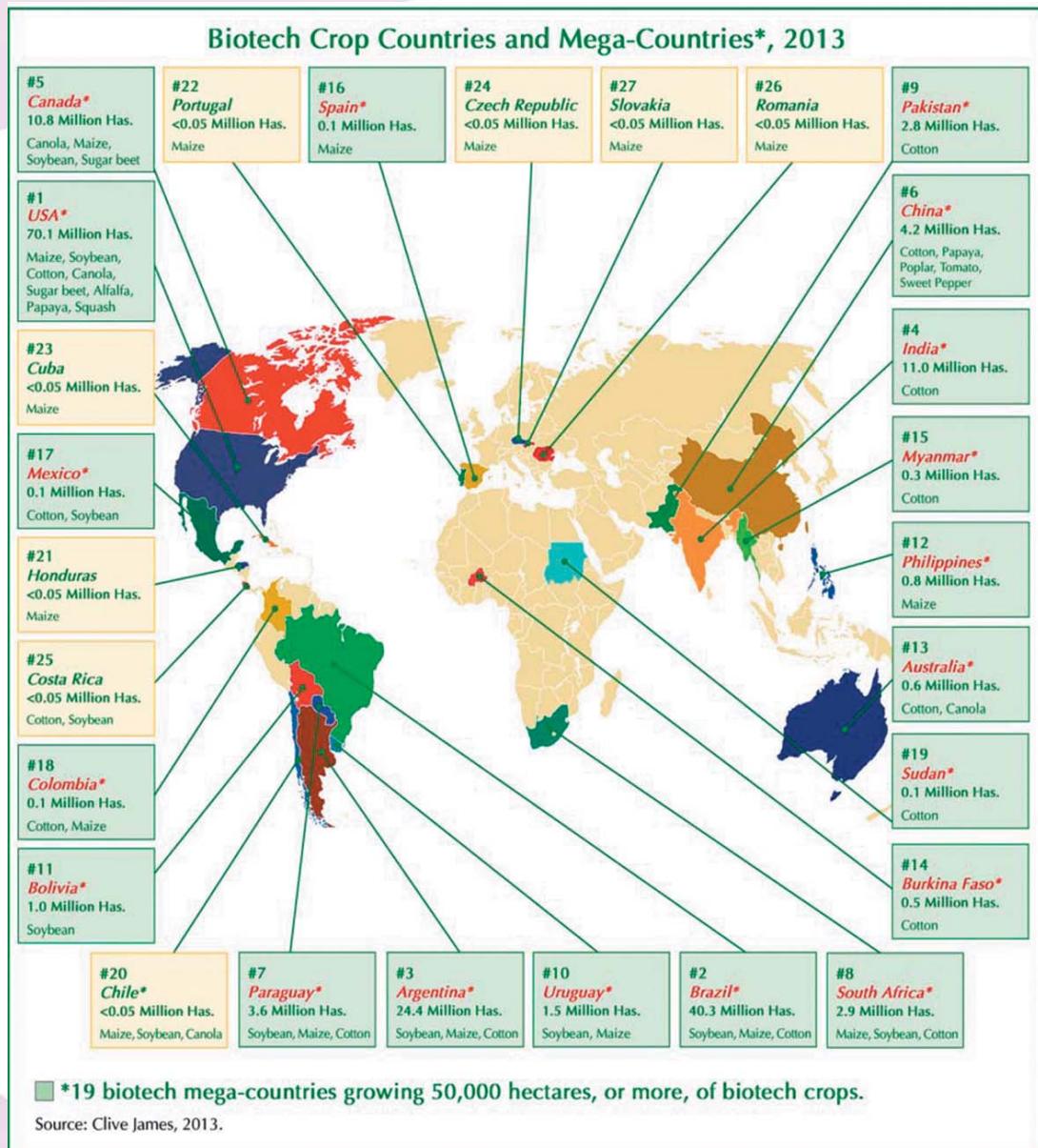


圖 1、2014 年全球基因改造作物栽培國家分布情形
(資料來源 ISAAA)

態度，對於基因改造產品的研究、生產及上市皆有對應的法規加以規範管理。本文針對我國基因改造產品作物現行管理權責分工及農作物基因改造安全管理監控成果作系統性介紹，俾以提供後續管理政策修改調整時參考。

二、基因改造作物及食品管理權責分工

綜觀我國對於基因改造作物的管理架構，從上游的研究開發、中游環境生態到下游基改產品的管理分別責由相關部會作權責分工：

文獻報告

(一) 上游研究開發階段之管理

行政院國家科學發展委員會訂有「基因重組實驗守則」，不但可規範國內所有政府經費支助之基因工程研究計劃在實驗室階段之生物安全管理，亦可作為所有相關基因改造作物上游研究開發階段之準則。

(二) 中游田間試驗階段之管理

行政院農業委員會訂有「基因轉殖植物田間試驗管理辦法」、「基因轉殖種畜禽田間試驗及生物安全性評估管理辦法」、「基因轉殖水產動植田間試驗管理規則」、「基因轉殖水產動植繁殖養殖田間管理規則」及「基因轉殖植物輸出入許可辦法」，做為中游生產階段基因改造作物對環境生態之管理基礎。

栽培方面則根據我國「植物品種及種苗法」與其相關管理法規規定，有關基因改造作物在上市前除須進行生物安全評估、上市後產品除須標示外，亦須接受主管機關監控，以維護國內生態環境與消費者之安全；最新公告修正之「飼料管理法」第 11-1 條法規及「基因改造飼料或飼料添加物許可查驗辦法」，要求以基因改造作物作為原料之飼料，其產品須進行標示並接受主管機關監控。我國迄今尚未有任何基因改造作物在國內推廣種植。

(三) 下游基因改造食品之管理

行政院衛生福利部依據食品衛生管理法對基因改造食品在下游製造、販售階段加以規範、管理。衛服部根據「基因改造食品安全評估方法」及「混合型基因改造

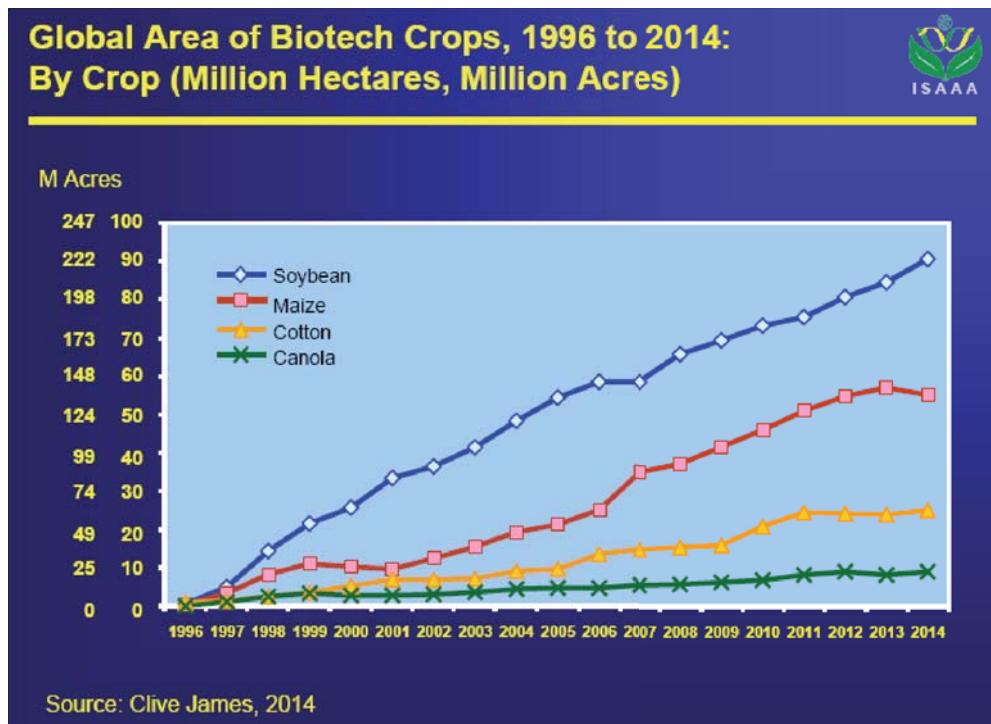


圖 2、1996~2014 年全球前四大基因改造作物栽培面積統計
(資料來源 ISAAA)

「食品安全性評估原則」針對申請上市的基因改造產品進行審查，確保基改食品安全無虞，才會核准輸入我國。

衛服部為了確保消費者知的權利及食的安全，提升基因改造食品原料標示管理位階，針對包裝食品、食品添加物集散裝食品含基改食品原料修訂標示遵行事項，並於2015年7月1日起陸續實施。

所有食品若含有GMO成分者，除須於輸入前辦理基因改造食品之查驗登記，且輸入時皆須依規定辦理輸入食品查驗，並經邊境查驗合格後(包含食品基本資料書審、標示及衛生標準檢驗)，始得輸入我國市場。衛服部食品藥物管理署亦針對基改食品原料設有年度專案檢驗計畫，確保進口食品原料未含有未經核准之基因改造

成分。

三、基因改造作物安全管理監控措施及成果

農委會農糧署為農作物產業主管機關，為了對基因改造作物安全管理作有效監控，自2005年起整合農委會轄下研究機關成立GMO檢監測團隊，蒐集國際基因改造作物如大豆、玉米、棉花、木瓜等之標準樣品及建立採樣、檢測標準作業流程，針對國內栽培作物進行監控，以確保我國作物生產無受GMO混雜。

目前農糧署對於我國GMO作物以種子苗監控、田間抽驗及邊境管制抽驗等三種措施執行基因改造作物安全管理監控。

(一) 定期種子苗監控

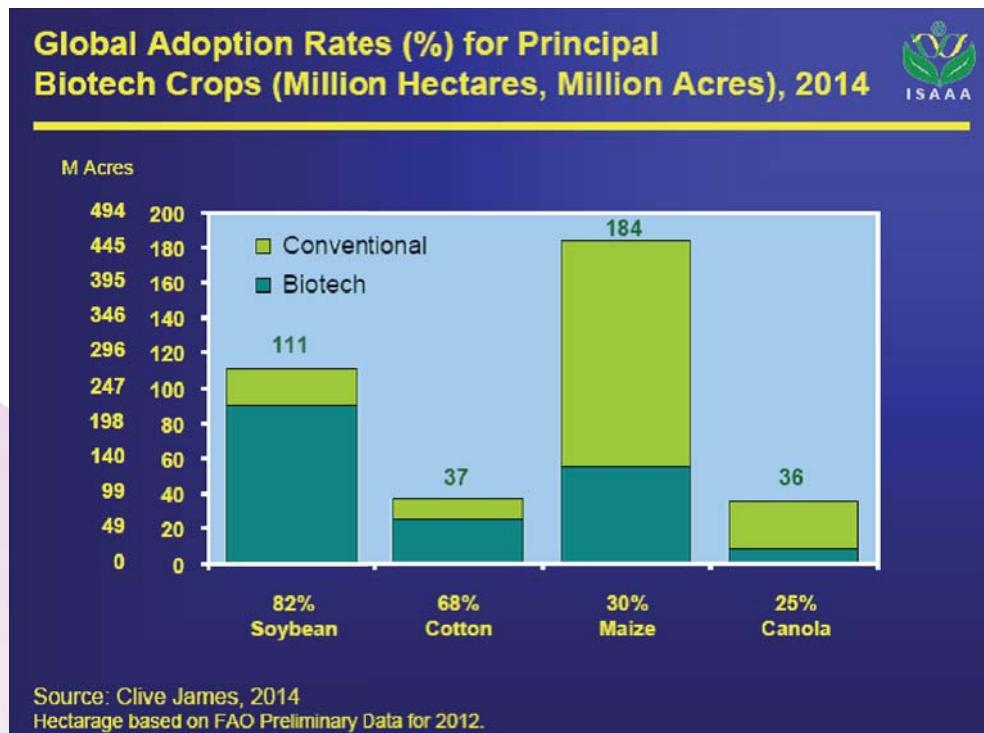


圖3、2014年四大基因改造作物佔全球栽培面積比例
(資料來源 ISAAA)

從生產源頭進行GMO安全管理監控，是最有效率的管理措施。針對可能種植於國內之轉殖木瓜、大豆、玉米、馬鈴薯作物，建立檢測流程與方法並加以監控，避免因種子苗混雜而被流布到田間。農糧署自起透過GMO檢監測團隊長期針對全國木瓜種子苗作監控，2015年共抽檢30家木瓜種子苗生產業者、及木瓜露天栽培田區不定期抽檢16區，皆無檢出特定目標基因，確保我國木瓜產品無受改造基因混雜。

(二) 田間抽驗

大豆具有高油脂及高蛋白質含量，營養豐富且具保健功能，國內產量不足，仰賴進口補充需求缺口，每年進口量200-250萬公噸，進口依存度高於99%。根據行政院衛生福利部食品藥物管理署資料顯示我國進口大豆90%以上屬基因改造黃豆。國產大豆不需經長途運輸，具有新鮮、品質佳的優勢，且因臺灣並未開放基因改造作物商業化種植，國產大豆皆為非基因改造產品，雖然生產成本較高，但可與進口大豆做產品區隔。

為推廣國產大豆，2012年起配合小地主大佃農政策積極輔導大佃農及農民契作生產非基改優質大豆，2013年種植面積為862公頃。活化農地推廣種植進口替代作物 - 非基改大豆從2011年55公頃至2015年倍增達2,076公頃，年產約4,000公噸。為確保國產即非基改並落實源頭管控，2015年起農糧署與種苗場、臺南場會同縣市政府及農會抽檢桃園、苗栗、臺中、彰化、雲林、嘉義、臺南、高雄及屏東等88處大豆契作田區進行抽驗，檢測結果全數

未檢出含有基改片段。

除了大豆田間抽驗外，農糧署也不定期針對玉米、棉花、馬鈴薯進行田間抽驗，監控田間栽培無受改造基因混雜。

(三) 邊境管制抽驗

各國為了避免基因改造作物流入，採取各種管制措施來防堵管理。對於國外引入之原料(包括食品加工及飼料用原料)我國採取查驗登記許可制度執行基因改造安全管理，同時不容許栽培用GMO種子輸入。2015年農糧署著手規劃基因改造作物邊境管制，並以木瓜做為先行試辦項目，建立基因改造木瓜(種子、種苗、果實)邊境管制抽檢樣品處理作業流程，將基因改造作物的監控從田間生產階段往上游延伸，以符合國際基改管理模式。初步試行以來，共完成29件混合樣品分樣及檢測，監測papain、nptII、PRSV-CP、PY16-CP基因片段，檢測結果邊境抽檢樣品皆無檢出前列四種基因片段，可確保進出國境之木瓜相關產品皆為無混雜基改產品。

四、結語

我國對於農業基因科技秉承積極研發、有效管理之政策。基因改造作物隨著生物技術不斷進化，產品樣態也推陳出新，而隨著國際貿易發達，物流通暢，貨物流動越來越容易且頻繁，對於基因改造作物的安全管理更需積極落實，以兼顧國家整體利益、生態環境維護及農產品國際貿易發展，並確保國人消費安全。