

2019 年基因轉殖作物全球發展概況及我國安全管理機制

Overview of the global GMO in 2019 status and Taiwan GMO regulatory framework

周明燕¹、陳哲仁²、張惠如³

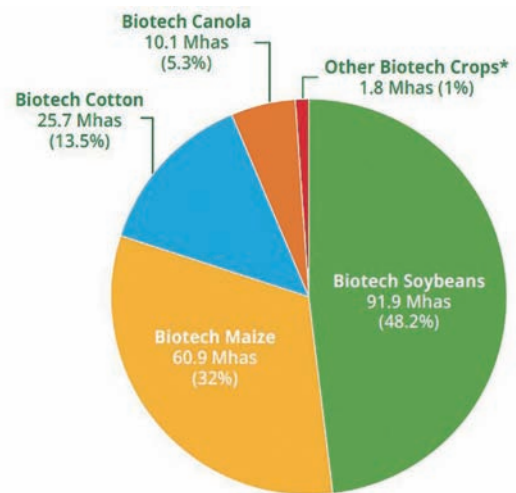
一、前言

自開啓基因轉殖作物 (Genetically Modified Organism, GMO) 商業化栽培以來，已邁入第 26 個年頭，在過去的 24 年間 (1996~2019) 累積了 27 億公頃的基改作物種植面積，供應全球 74 億人口日常生活所需。聯合國估計全球面對高人口增長率、政治動盪、自然資源退化、氣候急遽變化及 COVID-19 疫情等各種挑戰，將對糧食安全產生巨大影響，可能加劇全球飢餓和營養不良問題，生物技術的應用仍是不可或缺的解決方案之一。本篇內容主要依據國際農業生物技術應用推廣協會 (International service for the acquisition of agri-biotech Application, ISAAA) 公布之資料為基礎，整理 2019 年全球的基改作物概況，同時介紹我國對於基因轉殖作物安全管理的措施提供各界參考。

二、基因轉殖作物全球應用概況

根據 ISAAA 在 2021 年發表的報告指

出：2019 年全球 GMO 作物栽培面積達 1.904 億公頃，其中 48.2% 為基改大豆 (9,190 萬公頃)、基改玉米 32% (6,090 萬公頃)、基改棉花 13.5% (2,570 萬公頃) 以及基改油菜 5.3% (1,010 萬公頃) (圖 1)。各國 GMO



* Biotech sugar beets, potatoes, apples, squash, papaya, and brinjal/eggplant.

(Mhas: 百萬公頃，資料來源：ISAAA)

圖 1. 全球基因轉殖作物栽培以大豆、玉米、棉花、油菜佔最大栽培面積

¹ 種苗改良繁殖場生物技術課 副研究員

² 種苗改良繁殖場農場 副研究員兼主任

³ 種苗改良繁殖場生物技術課 副研究員兼課長

作物應用情況概況如下：

1. GMO 作物 (大豆、玉米和油菜) 在前五大種植國的採用率已趨飽和

全球共計有 29 個國家 / 地區開放 GMO 種植，排行前五名的國家共種植 GMO 作物 1.727 億公頃，前五大分別為美國 (7,150 萬公頃)、巴西 (5,280 萬公頃)、阿根廷 (2,400 萬公頃)、加拿大 (1,250 萬公頃) 及印度 (1,190 萬公頃)，佔總 GMO 栽培面積 91%。美國栽培大豆、玉米和油菜有 95% 採用 GMO；巴西 94%、阿根廷 100%、加

拿大 90%、印度 94%，這五大 GMO 種植國家的 GMO 作物的採用率幾乎已經達到飽和狀態。除非有新的 GMO 作物或性狀被核准及商業化，同時能解決營養不良、糧食產量等問題，才有機會再提升這些國家的 GMO 栽培面積。

2. 開發中國家 GMO 栽培面積成長中

全球共有 29 個國家 / 地區栽種 GMO 作物，其中 24 個 (82%) 為開發中國家，種植面積佔 GMO 總面積 56%。這些國家分別分布在南美洲、亞洲及非洲 (圖 2)。在

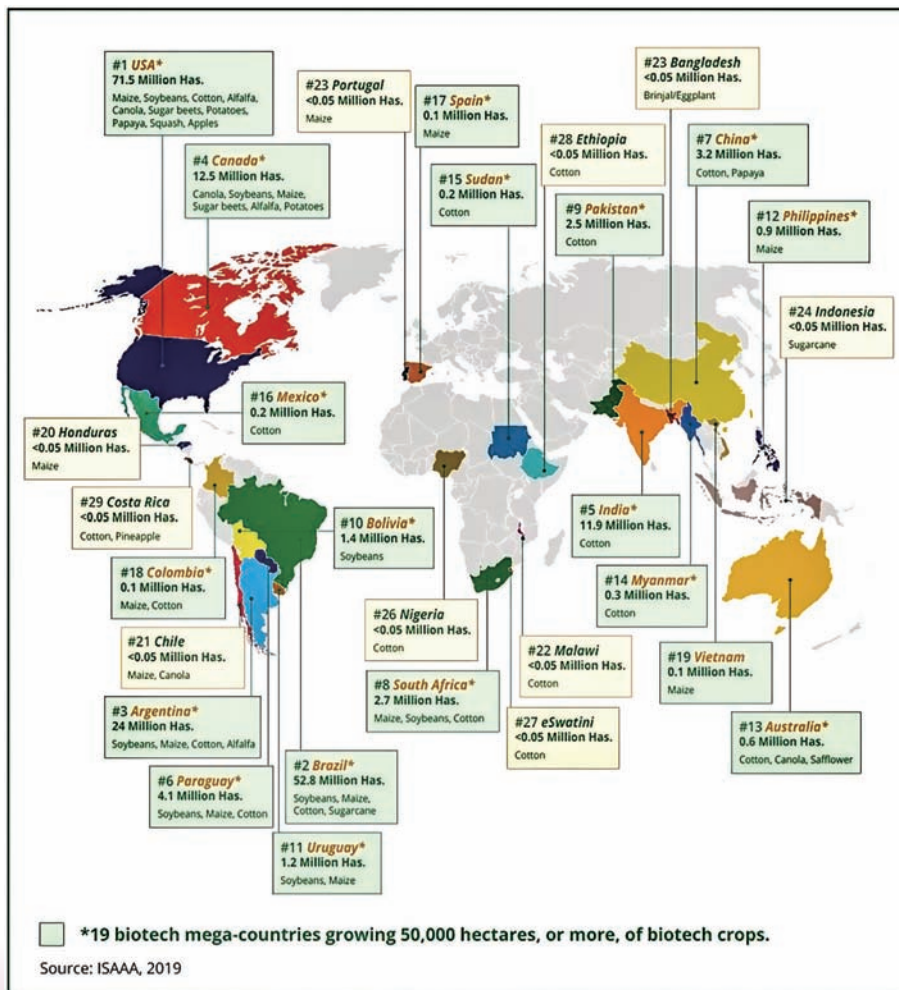


圖 2. 全球基因轉殖作物栽培地圖 (資料來源：ISAAA-2019)

過去的 24 年中，歐盟一直拒絕種植 GMO 作物，但為了杜絕歐洲玉米螟的危害，自 2016 年起西班牙和葡萄牙兩個國家開放了轉基因 Bt 玉米的種植。

3. 全球有 72 個國家發布對轉基因的監管批准

全球各國對於 GMO 作物的種植、產品進口採取監管措施，基因轉殖品項 (event) 需經審核登記，核可後才能種植或進口，該審核屬於屬地主義，由各國自行公告。截至 2021 年 3 月 ISAAA 的公告系統顯示已經有 32 種作物、530 個 event 被

公告 (表一)。全球有 29 個國家允許種植，另外有 43 個國家/地區允許進口用於食品、飼料及加工原料用的 GMO 產物，其中包括了臺灣。

美國對於 GMO 作物管理最寬鬆，已經公告核准 539 件包含食品、飼料及種植申請案件。最令人玩味的是排名第二名的日本，日本已經公告核准 493 件基改案件，包括食品 186 件、飼料 177 件、種植 133 件，然而儘管日本已經批准 133 件種植申請案件，目前卻還沒有種植 GMO 作物的紀錄。

表一、全球公告之基因轉殖作物及基改品系 (event) 數量 (ISAAA 2020.03.24)

作物別	基改品系數	作物別	基改品系數
<i>Zea mays</i> L. / 玉米	240	<i>Cucumis melo</i> / 洋香瓜	2
<i>Gossypium hirsutum</i> L. / 棉花	67	<i>Populus sp.</i> / 白楊	2
<i>Solanum tuberosum</i> L. / 馬鈴薯	50	<i>Rosa hybrida</i> / 玫瑰	2
<i>Brassica napus</i> / 阿根廷油菜籽	42	<i>Cucurbita pepo</i> / 櫛瓜	2
<i>Glycine max</i> L. / 大豆	42	<i>Nicotiana tabacum</i> L. / 菸草	2
<i>Dianthus caryophyllus</i> / 康乃馨	19	<i>Phaseolus vulgaris</i> / 菜豆	1
<i>Lycopersicon esculentum</i> / 番茄	11	<i>Agrostis stolonifera</i> / 蔓性特格拉斯	1
<i>Oryza sativa</i> L. / 水稻	8	<i>Ananas comosus</i> / 鳳梨	1
<i>Saccharum sp</i> / 甘蔗	6	<i>Capsicum annum</i> / 甜椒	1
Alfalfa / 紫花苜蓿	5	<i>Eucalyptus sp.</i> / 尤加利	1
<i>Brassica rapa</i> / 油菜	4	<i>Linum usitatissimum</i> L. / 亞麻	1
<i>Carica papaya</i> / 番木瓜	4	<i>Prunus domestica</i> / 歐洲李	1
<i>Cichorium intybus</i> / 菊苣	3	<i>Petunia hybrida</i> / 矮牽牛	1
<i>Beta vulgaris</i> / 甜菜	3	<i>Solanum melongena</i> / 茄子	1
Apple / 蘋果	3	<i>Triticum aestivum</i> / 小麥	1
<i>Carthamus tinctorius</i> L. / safflower	2	<i>Vigna unguiculata</i> / 豇豆	1

三、我國 GMO 作物安全管理作為

我國對於 GMO 作物的安全管理架構可以概分成三大區塊，即科技部管轄 GMO 相關科技研發，衛生福利部管轄食品與食品添加物、及農業委員會管轄農產原料、飼料及飼料添加物 (圖 3)。

全球 GMO 作物種植面積排行前幾名的玉米、黃豆、棉花、油菜籽恰好也是我國仰賴進口的原料。為強化基因改造食品標示資訊之揭露，以提供消費者知的權利，衛生福利部公告「包裝食品含基因改造食品原料標示應遵行事項」、「食品添加物含基因改造食品原料標示應遵行事項」及「散裝食品含基因改造食品原料標示應遵行事項」等規範。GMO 產品要輸

入前須先查驗登記許可、在輸入時進行邊境查驗、當產品上市流通需有明確商標標示，以種種措施對 GMO 產品安全把關。我國進口許可的基改產品有玉米、棉花、黃豆、油菜及甜菜等作物種類。玉米類為最大宗，目前取衛生福利部審核通過之基因改造食品原料共 152 筆，玉米類就佔了 33.5%。

依據植物種苗法第 52 條規範 GMO 植物非經許可不得輸出入、種苗不得在國內推廣或銷售。我國目前仍未開放 GMO 作物田間種植，產業主管單位農委會農糧署為了確保我國田間及農產不受 GMO 汙染，與種苗改良繁殖場 TAF 認證檢測實驗室及相關農業研究機構實驗室合作，在邊境針

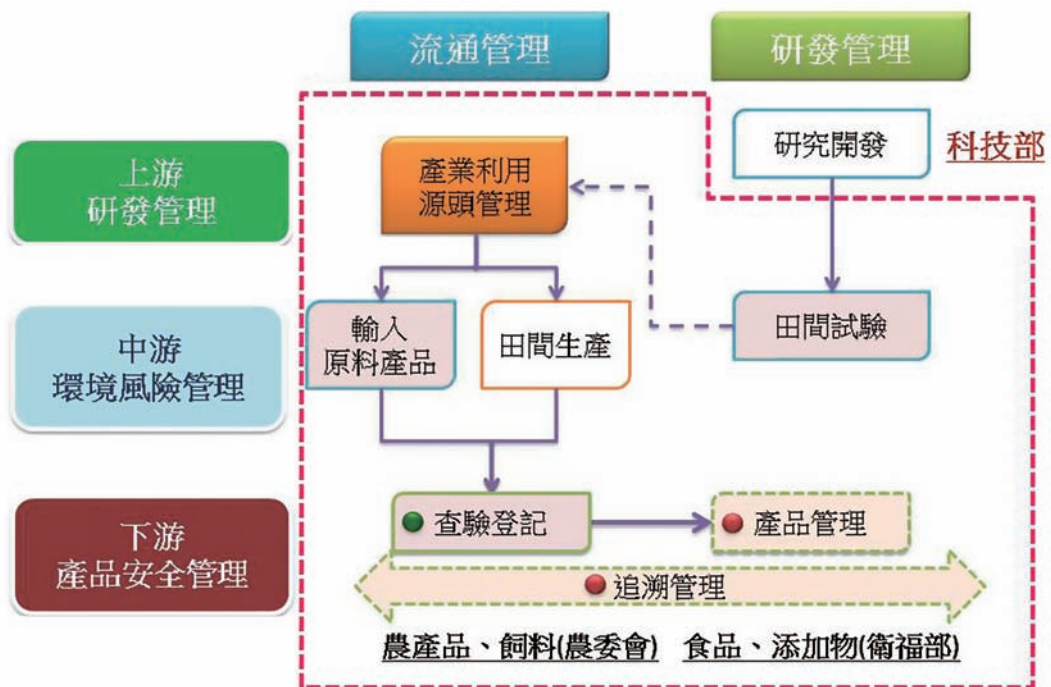


圖 3. 我國基因轉殖作物管理架構

對高風險作物種類進行自主監測，防堵夾雜 / 污染到基因改造品項的種子苗進入國境；同時以產業鏈概念，從種苗業者、田間到產品進行一系列的抽檢、監控(圖4)，確保我國田間無受 GMO 汙染。農委會畜牧處依據飼料管理法、飼料或飼料添加物輸入查驗辦法、輸入飼料查驗作業要點等規範，與種苗場 TAF 檢測實驗室合作，針對輸入之飼料原料執行查驗登記制度，輸入的 GMO 飼料用原料需先申請查驗登記，許可後方可以進口；並在邊境進行樣品抽驗，確保避免進口之飼料用原料資訊透明揭露。

四、結語

商業基因轉殖特性以抗蟲性、抗殺草劑及對環境的耐受性為主，隨著生物技術的快速發展，對於改善產量、品質、抗病等特性的基因轉殖作物將會越來越多。GMO 作物商業化已經 27 年了，但 GMO 對於環境、生態、人類健康的爭議仍然紛爭不已，難以定論。但公部門基於管理職責，確實落實管理、揭露資訊責無旁貸。由於我國並未許可任何的基改作物種植，且大量仰賴進口大宗穀物，因此，對於國內栽培與進口農產品品質監控需要持續執行，以確保達成非基改大糧倉政策目標。

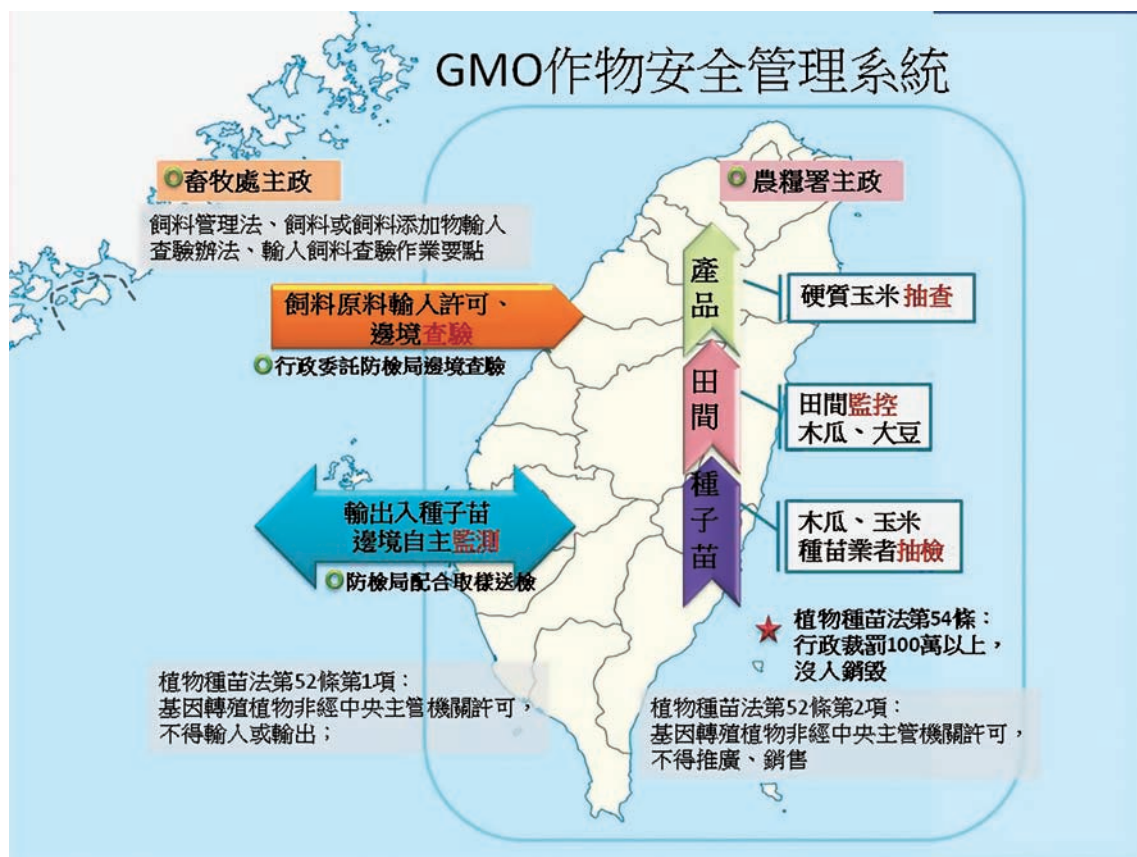


圖 4. 我國農業基因轉殖作物安全管理系統