

## 基因轉殖植物之危害、評估與責任

柯一嘉

### 前言

為促進生物科技產業的發展，我國「新興重要策略性產業屬於農業部分獎勵辦法」，將基因工程之植物種苗產業列為獎勵投資計劃之範圍，所獎勵生產之範圍包含：「應用無菌播種、組織或細胞培養、體細胞融合、基因工程等生物技術，培育、繁殖生產之種苗。」然而基因改造作物具有某些安全性的疑慮，在全球各地曾發生基因改造作物的轉殖基因汙染問題，造成相當大的恐慌。例如 2006 年 8 月美國生產的長粒米受到基因改造稻米(含有 LLRICE601)的污染後，稻米價格急遽下跌，各國不是禁止進口該稻米，就是要求須檢附未受基因汙染之證明文件，造成農民莫大的損失。而我國為因應基因汙染之可能危害，亦於植物品種及種苗法及相關管理辦法中，明定基因轉殖作物之推廣銷售限制、標示及包裝準則、田間試驗管理辦法、輸出入許可辦法，以期對基因轉殖作物及相關產品做有效的管理。尚且行政院農業委員會，亦於近來發布「木瓜種苗業者檢查作業程序」，以取締違反植物品種及種苗法中，有關基因轉殖植物種苗管理規定之行為；並曾辦理大型法規宣導說明會，宣示將施行木瓜繁殖種苗業者全面抽檢，違法者依「植物品種及種苗法」處以 100 萬元以上 500 萬元以下之罰鍰。執是，我國農民或植物種苗業者，對於基因改造作物危害評估的認識，與相關法律觀念的建立，即十分地重要。

### 基因轉殖植物可能產生之危害：

目前世界各國皆趨向於要求基因轉殖作物須經過嚴格的評估程序及管理制度，其主要的的原因在於基因轉殖植物可能存在某些負面影響：

#### 1. 對生態環境之影響：

(1) 生物多樣性之喪失：因為基因轉殖植物具有一定之優勢性狀，或是人類為

了能達到高產量而大面積種植，進而造成農村作物栽培系統簡單化，形成基因單一化(Uniformity)之現象。

- (2) 破壞生態系平衡：基因改造植物因為存有抗病害、抗蟲害之特殊性狀，有可能產生超級雜草之出現，或是使原本昆蟲、病毒、細菌間生存平衡關係出現變化，進而使生態系自然平衡現象有所變動。
- (3) 基因漂流 (Genetic Drift, Genetic Flow)：又稱基因汙染 (Genetic Pollution, Genetic contamination)指有害環境或動植物有機體基因經散布而未被控制，造成汙染生態環境的自律系統，或產生無法控制的病毒或雜草等現象。其可能的發生原因有：基因改造植物與野生植物因授粉而傳播、基因改造作物於自然界雜草化、微生物吸收基因改造作物而獲得外源基因等。較著名的幾個案例有：加拿大草原農田上出現同時擁有抗 3 種以上除草劑的雜草化基因改造油菜，農民為除去此種超級雜草，只能求助對環境傷害更大的除草劑。另外美國 Aventis 公司曾生產一種 Starlink 基因改造玉米，但可能引起人體的過敏反應，美國環保局僅批准使用於動物飼料，禁止用於食品。但沒有多久檢測發現許多的玉米食品仍含有 Starlink，尚且該公司未於該種玉米與普通玉米間保留一定緩衝間隔，以防止基因漂移，該公司亦遭消費者追償鉅額賠償。直到最近(2006 年 8 月)美國生產的長粒米受到含 LLRICE601 基因改造稻米的污染後，造成稻米價格急遽下跌。
- (4) 對非目標生物之危害：雖然基因改造植物係用來抵抗某些害蟲，但有時會同時對一些無害的昆蟲造成影響。在美國即有實驗以基因改造之玉米花粉餵食帝王蝶幼蟲，造成其死亡率上升。
- (5) 加速有害生物之抗藥性：基因改造作物可能會使昆蟲加速演化而產生抗藥性，降低原本殺蟲劑功效。

## 2. 對人體健康之影響：

- (1) 毒素殘留：食用基因改造作物可能會產生毒素而蓄積於人體中，如 Bt 玉米是將殺蟲劑效果直接轉殖到作物本身，使得害蟲接觸殺蟲劑的機會提高，但其 Bt 毒素可能蓄積於人體，導致體力變差，抵抗力變弱。

- (2) 過敏問題：基因轉殖技術可能將會引起過敏之基因殖入食用作物中，因而造成人體的過敏反應，例如：美國 TACO BELL 食品廠使用混雜有基因改造之 Starlink 玉米原料，所生產之玉米餅乃引發人體過敏現象。
- (3) 標示基因(Marker Gene)：在基因轉殖過程，為了容易辨識常會使用標識基因，其中包括了抗生素性標識基因，若含有該基因之作物與該抗生素一起食用，會減低抗生素對抗疾病之效果，進而產生對人體有不良影響之疑慮。
- (4) 新病毒：基因改造植物可能促成土壤中微生物突變而導致新病毒的產生，進而成為人類的病原體。
- (5) 其他：若轉殖之基因來自動物或牛豬，可能會對於某些宗教食用戒律有牽涉，另外也可能有產生國際貿易衝突之可能。

簡言之，基因改造植物的安全性疑慮，主要包含：(一)是否會對人類或畜產在免疫力或醫療上有危害之質疑(二)可能造成部分昆蟲資源滅絕與生態系的失衡(三)可能與其植物雜交產生超勢雜草或基因漂移的汙染問題。此等危害的發生對於整個生態環境及人類生存問題，有重大的關聯性。

### 基因轉殖植物危害之評估：

我國植物品種及種苗法第 52 條之規定，基因轉殖植物非經許可不得輸出入、非經許可進行田間試驗通過並取得核准文件，不得於國內推廣或銷售。再依照「基因轉殖植物田間試驗管理辦法」第 21 條以下基因轉殖植物必須進行遺傳特性之調查，及第 24 條以下須對其生物安全進行評估。行政院農業委員會亦對此訂定了「基因轉殖植物生物安全評估原則」，依照申請案件基本性質不同，採個案(Case by case)多階式評估 (Tier Assessment) 方式處理，其評估項目主要為：

**1. 基因轉殖植物與野生近緣植物雜交之可能性：**即評估與基因轉殖植物同屬之野生近緣植物，在正常生育條件下發生之天然雜交的可能性。其方式為在野生與轉殖植物混合栽培之一定試驗期程後，選取野生近緣植物種子栽培，估算出現基因轉殖植物之特定性狀的百分率，或進行相關蛋白質及 DNA 層級之鑑別。

**2. 基因轉殖植物及其與野生近緣植物雜交後代變成有害植物(雜草)之可能性：**可

分為「基因轉殖植物雜草潛力測定」及「基因轉殖植物與野生近緣植物雜交後代測定」，亦即對於基因植物或其雜交後代之生長及繁殖力有無優勢及對於繁殖體(種子、營養器官)發芽率進行測定。

**3. 基因轉殖植物與病害、蟲害或其他昆蟲、動物之關係及影響：**其中對蟲害、昆蟲影響，係鑑定標的及非標的害蟲之感受性或害蟲狀況之改變。對於授粉及保育昆蟲判定毒性及衝擊性。對於天敵昆蟲計算寄生率或捕食率或對天敵之誘引力及衝擊；關於與病害關係，則係觀察其感染病害、病原性、抗病性、抗藥性；對動物之影響，則在於基因轉殖植物含有新的或異常之殺蟲或抗生蛋白質、可能產生過敏物質、新的有毒物質或特殊營養成分在含量上變化，有影響生長發育等之物質時，須進行鳥禽類餵食急性毒性、生殖毒性或其他必要之試驗。

### **基因轉殖植物造成危害之責任：**

綜合前述危害的案例與疑慮，農民或種苗事業殖基因改造作物，並將種苗或收穫物販售予消費者，若該種作物未經過相關安全性評估的田間試驗通過，而具有相當的危險性，其可能產生的侵害應有：人身傷害(如消費者使用後所致生理上的過敏病症)；財產損害(如：基因改造作物與其他非基因改造作物雜混、或與鄰地植物雜交而有基因飄移的現象)；財產上損失(如基因飄移使鄰田農作物價格下跌)；預防及回復環境損害的花費等等。這些可能發生的損害，依照我國目前的相關法律規範，種植生產及銷售該等農作物及相關產品者，最主要及最常被討論的責任有以下幾種：

**1. 植物品種及種苗法第 52 條及第 54 條規定：**非經中央主管機關許可而輸入或輸出、非經許可及田間試驗通過，並檢附核准文件而在國內推廣或銷售、未依規定之方法進行田間試驗者，可處新台幣一百萬到五百萬之罰鍰。

**2. 民法上侵權行為：**(1) 民法第 184 條第 1 項前段：「因故意或過失，不法侵害他人之權利者，負損害賠償責任。」若基因飄流至鄰地農田作物上，而對該作物之所有權發生侵害時，應可成立該條責任。但以侵權人(即種植者)有故意或過失者為限，若種植者已盡到善良管理人之注意義務時，如遵守防止基因飄移的隔離

措施或種植間距，則可主張免責。

- (1) 民法第 184 條第 1 項後段：「故意以背於善良風俗之方法加損害於他人者」，則須個案具體認定，但通常種植基因改造作物尚難構成違背善良風俗之行為。
- (2) 民法第 184 條第 2 項規定：違反保護他人法律至生損害於他人時，亦負賠償之責。有學者指出，由於民法第 774 條規定：「土地所有人經營工業及行使其他之權利，應注意防免鄰地之損害。」是而，種植基因改造作物之人，對於基因飄流造成鄰地農物的汙染與損害，自屬違反民法第 774 條之保護規定，有構成同法第 184 條第 2 項侵權行為責任之可能。
- (3) 民法第 191 條之 1：「商品製造人因其商品之通常使用或消費所致他人之損害，負賠償責任。」而基因改造作物產品的生產者亦應屬商品製造人，對於其產品的使用或消費造成他人之損害，有損害賠償責任發生的可能。
- (4) 民法第 191 條之 3：「經營一定事業或從事其他工作或活動之人，其工作或活動之性質或其使用之工具或方法有生損害於他人之危險者，對他人之損害應負賠償責任。」但是，對於基因飄流而可能造成鄰地農田的損害，是否能歸納為一種危險活動，目前尚明確的實務見解，但有學者認為可適用該條規範。此仍有待相關案例累積及有關單位的解釋後，始能有一明確認定。

**3.消費者保護法第 7 條：**依該條規定，「從事設計、生產、製造商品或提供服務之企業經營者，於提供商品流通進入市場，或提供服務時，應確保該商品或服務，符合當時科技或專業水準可合理期待之安全性。若商品或服務具有危害消費者生命、身體、健康、財產之可能者，應於明顯處為警告標示及緊急處理危險之方法、  
、  
、  
」，否則對於造成第三人及消費者之損害，負賠償之責任。是而，生產與種植基因改造農作物之相關事業，其農作物產品若有造成消費者身體上的不適或過敏現象時，亦可能構成該條而負賠償之責。

**4.環境影響評估法：**該法第 5 條規定，對於農、林、漁、牧地之開發利用，若有對環境有不良影響之虞者，應依同法第 6 條實施環境影響評估，並作成環境影響

說明書。再者，依照同法第 22 條規定：「開發單位於未經主管機關依第 7 條或依第 13 條規定作成認可前，即逕行為第 5 條第一項規定之開發行為者，處新臺幣 30 萬元以上 150 萬元以下罰鍰，並由主管機關轉請目的事業主管機關，命其停止實施開發行為。必要時，主管機關得逕命其停止實施開發行為其不遵行者，處負責人 3 年以下有期徒刑或拘役，得併科新臺幣 30 萬元以下罰金。」在農地上種植基因轉殖作物而有生環境危害影響之情形者，似可含括於該條所稱的開發行為，而須實施環境影響評估。但目前對於基因轉殖作物之種植如何適用該法進行詳細之評估，尚未有明確的規範，仍有待實務案例加以補充。

## 總 結

因為基因轉殖植物可能具有相當的安全性疑慮，各國無不立法明文規範基因轉殖植物的使用限制與管理監督。而我國亦有相關法律條文規範、監督基因轉殖作物的販售、輸出、輸入。然此仍屬於新的法律領域，基因改造植物的種植與生產著之相關法律責任，仍有待實務案例與有關機關實際適用該等法令的見解累積，始能建立一套屬於我國基因改造作物之責任規範。