

## 第三章

# 生物安全國際法的理論與實踐

生物安全，可以從狹義和廣義兩個方面去理解。狹義的生物安全，一般是指轉基因生物安全，是指防範由轉基因生物技術的開發和應用對人類、動植物、微生物以及生態環境構成的危險或潛在風險。而廣義的生物安全並不只包含這些內容。外來物種遷入導致對當地生態系統的不良改變或破壞；人爲造成的環境劇烈變化危及生物的多樣性；科學研究開發生產和應用中，經遺傳修飾的生物體和危險的病原體等可能對人類健康、生存環境造成的危害等，這些問題均屬生物安全問題。本書所稱的「生物安全」系指前者，即由轉基因生物技術所引發的安全問題。

本章首先概述生物安全問題，然後回顧生物安全國際法的發展過程，並著重介紹生物安全國際法的主要內容。

### 第一節 生物安全問題概述

#### 一、轉基因技術的產生和發展

以重組DNA技術爲代表的生物技術是21世紀最重要的高新技術之一。以轉基因植物爲先導的現代生物技術的產業化發展對於各國農業、農村和國民經濟發展及社會穩定都具有重要作用。

首先要瞭解什麼是基因和轉基因技術。基因（Gene）是控制生物性狀遺傳的結構和功能單位，DNA的片段。DNA是脫氧核糖

核酸的英文縮寫，它編碼各種遺傳信息，產生不同的蛋白質。轉基因技術主要是指利用重組DNA技術和物理、化學和生物學等方法把重組DNA分子導入生物體的技術。應用轉基因技術構建的生物稱為轉基因生物，包括轉基因植物、轉基因動物和轉基因微生物。

因此，轉基因生物技術與傳統物種養殖和物種內基因改良等傳統技術不同，它是人為地將某一物種的基因轉移到另一物種的有機組織中，改變該物種的細胞資訊。1983年，世界上第一例轉基因植物在美國成功培植。轉基因作物培育的成功，開闢了一條全新的創造新品種的快速途徑。基因技術可以使各種轉基因新品種具有那些傳統作物一時還不可能有的特性，如玉米抗蟲、大豆抗除草劑、番茄抗凍等等。轉基因作物能大幅度地提高產量、降低成本，減輕勞動量和減少化學殺蟲劑對食物和環境的污染。

更誘人的前景是，人們可以隨心所欲地賦予轉基因作物或家養動物新的品質，如高產、速長、抗寒、抗鹽、低脂、富含原先食物中缺乏的營養物質以及作為口服疫苗等等。除食物之外，人們還在研究適於造紙的「超級樹」，生產可降解的生物塑膠和各種化工原料，以代替從石油中提取的傳統方式。據不完全統計，世界各國正在研究的轉基因作物與動物已超過1,000種。形形色色符合人類功利目的的基因將源源不斷地移植到各種各樣的作物和家養動物體內，甚至還包括一些樹木和藻類。

1983年以後20多年的時間裡，全世界有近50個國家開展了轉基因植物田間實驗，涉及60多種植物；1994年延熟保鮮轉基因番茄在美國批准上市。<sup>1</sup>從1996年開始，轉基因作物商品化應用進入迅猛發展時期。截至2008年，全球轉基因作物種植面積達到8億公

---

<sup>1</sup> 賈士榮、彭於發：「轉基因食品及其安全性評價」，<http://www.biosafetychina.com/zongshu2.htm>，2009年12月21日瀏覽。

頃，比上年增加9.4%。<sup>2</sup>其中，轉基因大豆種植面積為6,580萬公頃，占轉基因作物總面積的53%；其次為玉米，3,730萬公頃，占轉基因作物總面積的30%；面積較大的還有棉花（1,550萬公頃，占12%）和油菜（590萬公頃，占5%）。<sup>3</sup>種植的國家有25個，其中開發中國家15個，發達國家10個，美國、阿根廷、巴西分列前3位。<sup>4</sup>各國已獲准上市的轉基因作物品種已達670項，包括番茄、大豆、玉米、棉花、油菜、水稻、馬鈴薯、西葫蘆、番木瓜、甜菜、菊苣、亞麻等作物。目前，批准轉基因作物的國家一共有55個，其中30個國家同意進口轉基因糧食和飼料產品。<sup>5</sup>由轉基因作物生產加工的轉基因食品 and 食品成分已達4,000餘種。其中，以大豆和玉米為原料的占90%以上。1996年至2008年的13年間，全球轉基因作物的種植面積猛增74倍。<sup>6</sup>轉基因作物已經在以下幾個重要方面對可持續發展做出了貢獻：有利於保證糧食安全，保證了糧食價格的穩定；保持生物多樣性；有利於緩解貧窮和饑餓；減輕農業發展對環境的影響；有利於緩解氣候變化，減少溫室氣體排放；有利於促進高效生物燃料的生產；有利於獲得可持續經濟效益。<sup>7</sup>

---

<sup>2</sup> Clive James, *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2008*, ISAAA Brief 39, ISAAA: Ithaca, NY, 2009, p. 3.

<sup>3</sup> Clive James, *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2008*, ISAAA Brief 39, ISAAA: Ithaca, NY, 2008, p. 7.

<sup>4</sup> Clive James, *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2008*, ISAAA Brief 39, ISAAA: Ithaca, NY, 2008, p. 4.

<sup>5</sup> Clive James, *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2008*, ISAAA Brief 39, ISAAA: Ithaca, NY, 2008, p. 16.

<sup>6</sup> Clive James, *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2008*, ISAAA Brief 39, ISAAA: Ithaca, NY, 2008, p. 10.

<sup>7</sup> Clive James, *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2008*, ISAAA Brief 39, ISAAA: Ithaca, NY, 2008, pp. 11~14.

## 二、轉基因技術生物安全問題的提出

任何新技術的出現，都有兩重性，都是雙刃劍。在轉基因技術為人類帶來諸多福祉的同時，也有科學家對轉基因生物的大量應用提出了質疑。他們提醒人們注意，人為對自然界的干預是否會潛在著尚不能預知的危險？大量應用轉基因生物會不會破壞生物多樣性？甚至可能對人類健康造成傷害？目前，這些質疑逐漸集中在人們對轉基因作物和動物對人體健康和生態環境是否構成了一定的安全隱患的問題上。<sup>8</sup>

在人體安全方面，人們普遍擔心轉基因作物和動物會產生以下後果：<sup>9</sup>

(一)毒性問題。由於目前人們對基因的活動方式瞭解還不夠透徹，沒有十足的把握控制基因調整後的結果，突然的改變可能會導致一些有毒物體的產生。此外，轉基因作物在達到某些人們想達到的效果的同時，也可能增加食品中原有的微量毒素。

(二)過敏反應問題。作物引入基因後，會帶上新的遺傳密碼而產生一種新的蛋白質，某些蛋白質會引起過敏症，因此轉基因食物可能會引發某些人的過敏反應。

(三)抗藥性問題。在食品轉基因過程中，如果利用了具有抵抗臨床治療用抗生素的基因，這種食品被食用後就有可能在人體內將抗藥性基因傳給致病的細菌，從而使人體產生抗藥性。

(四)有益成分遭破壞問題。有研究發現，外來基因會以一種人們目前還不甚瞭解的方式破壞食物中的有益成分。

在生態環境方面，人們認為轉基因技術可能產生以下幾個方

---

<sup>8</sup> 本節以下內容主要參考秦天寶：〈中美農業轉基因作物標識之爭〉，《國際論壇》，2002年第4期。

<sup>9</sup> 楊昌舉：〈標明特殊身分——轉基因食品安全隱患與標籤論爭〉，《國際貿易》，2000年第7期，第11頁。

面的生態危險性：<sup>10</sup>

1. 污染傳統作物。傳統作物包括數量龐大的品種，在它們的染色體上，均儲存有人類所需的各式各樣性狀基因，是人類通過幾千年培育和選擇保留下來的，是一個巨大的資源。但隨著轉基因作物中的轉基因擴散到傳統作物上，傳統作物的染色體被各種各樣的轉基因所充斥，我們將無法保留這些傳統作物的原有性狀。

2. 污染自然界的生物基因庫。近年來國外已有研究報導，轉基因玉米的抗除草劑基因已飄散到附近地區野生的蕪菁植物上。一些轉基因生物，如轉基因魚類、轉基因無脊椎動物和轉基因森林、轉基因藻類，都具有極強的繁殖力，或向外界釋放大量的生殖配子，而其周圍自然環境也存在許多有性繁殖相容性的野生種和近緣種，這些野生物種很容易受到同類轉基因物種轉基因的污染。

3. 影響自然界的生態平衡。基因飄散的結果可能使某些野生物種從轉基因獲得新的性狀，如耐寒、抗病或速長等，因此可能具有更強的生命力；但也可能使其生命力更弱，因為它們沒有經過自然選擇這樣的進化過程。不管是哪種結果，均將打破自然界的生態平衡。

4. 能夠在自然界增殖和擴散。基因是一切生命的基本組成部分，而繁殖又是生命的基本特徵。生命繁殖的本質就是基因的複製。基因污染是在天然的生物物種基因中摻進了人工重組的基因。這些外來的基因可隨被污染生物的繁殖而得到增殖，再隨被污染生物的傳播而發生擴散。因此，基因污染是一種非常特殊又非常危險的環境污染。

雖然人們對上述問題的擔憂並未得到科學上的完全證實，但

---

<sup>10</sup> 沈孝宙：〈基因污染〉，《光明書評》，2001年9月4日。