基改食品知多少？

我們每天吃進肚子裡的食物有著高度的複雜度，是由許多不同的營養成分及非營養成分組合在一起。在 1958 年以前，我們對食物沒有嚴格的安全評估，自古以來只要是傳統上認為安全的食物，就是安全的，但這種認定不夠科學，而安全的標準是什麼？需要經過一套完整的食品安全評估及食物毒理學評估。由於生物技術的進步，基改食品在 1995 年進入市場，引起許多人對於基改食品安全性的爭議，有人擔心它會對環境生態造成影響，也有人擔心其食用上的安全。

物種間基因變異是演化上篩選的結果，自古以來食物中各式各樣的基因，在演化基礎上，人們已可以耐受平常食物中所攝入的成分，當然也包括遺傳基因組成，不至於危害人類健康。這些長存於食物中的 DNA 片段經過我們的消化系統進行分解，變成營養成分被吸收。然而，隨著地球人口增加，人們對食物需求也增多；因此，食品科技應運而生，基因改造食品也進入食品供應鏈。人們為了預防病蟲害、增加某些特定成分的產值，運用高科技的基因技術，藉由基因片段轉殖至動植物，來達到某些特定表現的特質，讓玉米、大豆具有抗蟲害的效果，使其生長良好，也讓玉米的糖質更多，甜度更高等。而我們最在意基因食品的部分是什麼？包括轉殖的基因其外源表現物質是否對人體造成影響？轉殖所篩選的基因是否驅動人體基因而產生安全疑慮？原始的成分特性是否受影響而改變？當我們對基改食品所在意的程度越高，其所須執行的毒性評估試驗就要越嚴格。在食品安全的風險評估矩陣中，可以將風險空間（risk space）依觀察與控制的難易度區分為四個象限，而基因改造食品就屬於“困難觀察且難以控制”的區域。因此，世界各國基於食品安全上的考量，也先後制定基改食品的管理制度及規範；在基改食品上市前，都必須經過嚴謹的食用安全評估，比傳統食品更重視其安全性。

國內學者對於基改食品的安全評估一般會進行四個面向的探討，包括**實質等同、營養性、**

毒性、過敏性等；實質等同原則包括：一、表現型等同：基改植物與傳統作物在外觀上並無明顯不同。二、成分等同：比較其關鍵成分含量是否有差異？包括一般成分分析（蛋白質、脂肪…）、碳水化合物、脂肪酸、胺基酸、礦物質、維生素、有毒物質等七大項目、六十種分析細項。三、安全等同：當基改植物與非基改植物並非實質等同，而產生的差異與轉殖基因有關且無安全食用歷史時，就必須做毒性的試驗，以決定基改食品的安全等同程度。大部分基改食品被認為是實質等同的（即它們的分子、成分、營養成分等數據，經過比對被認為實質相等），在營養性部分，無顯著性差異；在毒性部分進行基因毒性、生殖毒性等試驗，當利用傳統毒理學試驗來分析基改食品的安全性，要偵測出任何可能影響或分析食品個別特性是非常困難的。其中，最讓人在意的是過敏性的誘發，即需經過層層把關以篩檢過敏原，並利用同源性序列對比以比對出過敏基因片段，進而推測潛在的過敏原；另外，也加入動物模式的評估，使得基改作物的評估更完善。近年來，基改食品每 10 萬人年約有 3 人次引發嚴重的過敏反應，雖屬於零星個案，但如果我們追求的是食安零風險，那基改作物的確非絕對安全。

為了降低民眾對於基改食品安全性的疑慮，對基改食品的安全性應有完善的評估與嚴格的把關，這需要靠政府的力量才能達成。目前，我國的基改食品標示制度為基改成分超過 5%，須標示為「基改食品」，但在基改食品種類及成分愈來愈複雜的現今，僅以基改食品及非基改食品做標示已有所不足。未來，管制單位應確實規定食用級與飼料級原料來源標示，確保民眾吃到的食物是安全的。此外，當民眾選擇更安全的食品原料時，所應負擔的成本也將會提高。

毒物學家 Paracelsus 有句名言：「所有的物質都是有毒的；沒有一種物質不是毒物；而毒物與藥物的區別在於劑量多寡。」這是毒理學的基本觀念。要對一物質的潛在毒性做分析

就必須做風險評估，包括確定風險源、劑量與效應的評估、暴露的評估…等等。當以科學的角度面對基因改造食品，就必須回到最根本的毒理學的毒性評估試驗，以計算出可容忍的每日攝入量，確保不會對健康產生不良影響，依此訂定出可以遵循的標準，才能使民眾在面對基因改造食品的安全議題上更為安心。

臺大醫學院毒理學研究所副教授/毒物學學會秘書長/腎臟科主治醫師 姜至剛

NTUH