

基改食品標示制度對經濟及產業之影響評估

撰文/余祁暉·孫智麗

基因改造科技對經濟發展之貢獻與爭議性都大，而其基改食品管理制度更是對於產業與貿易影響深遠。本研究將由國際上基改食品標示制度對食品產業供應鏈的影響，探討基改標示制度與物價之關係，並針對臺灣基改食品攙雜率(unintentional presence threshold；非故意攙雜容許量)調降，評估對消費者每家戶年食品支出、全國食品支出、食品價格、物價等影響。

目前臺灣基改食品標示之攙雜率標準為 5% (同日本)，預計 2016 年由 5% 下調至 3% (同韓國)。衛生福利部未來將依施行結果、追蹤追溯系統與檢驗系統等配套措施，以及原料供應量情形，通盤評估是否繼續下修至 0.9% (同歐盟)。而依據台灣經濟研究院生物科技產業研究中心 2012 年「臺灣消費者對於基改食品之認知與態度調查」，僅 3.7% 受調者表示基改食品對健康影響為「低風險」或「非常安全」，在消費者仍不了解基改食品之氛圍下，基改食品中性標示已被誤解為如同食品添加物般的負面標示，再加上更為嚴格的攙雜率下修，將讓民眾覺得食用基改食品具有高風險、寧可選擇非基改食品。依據日本和歐洲的經驗，食品製造商為避免在產品上標示可能造成恐慌的警告，通常會改用有機或非基改原料來取代基改原料，將造成食品價格之增加。

基改食品標示制度

基改食品上市必須經過食品安全評估，需確認與非基改食品一樣安全，此安全評估內容包括：進行成分分析，以確認和傳統對照食品原料具相同組成成分；如不具相同組成成份，則需額外進行毒性、過敏性等動物試驗，確認無食用安全之虞。因此基改食品上市前，相較於傳統食品，必須經過更為嚴密的食用安全評估，比傳統食品更重視安全性。如在臺灣，通過衛生福利部食品藥物管理署食品安全評估規範，並完成查驗登記後才可用於食品。

有關於基改食品標示，乃是在安全的前提下，透過資訊充分揭露以供消費者選擇，是國內外對基因改造食品管理的共識，而標示的原則多以攙雜率為主。攙雜率為因採收、儲運或其他因素摻雜有基改原料(通過食品安全評估)之比率，此僅為基改食品與非基改食品分類之準則，超過標準必須標示為基改食品，類似全脂鮮乳與脫脂鮮乳之乳脂肪標準，都是與食品安全無關之中性標示。

基改食品標示制度對食品產業供應鏈的影響

基改食品標示制度主要對產業的影響在於消費者認知的誤解，因為在消費者不了解目前並無明確科學證據證明基改食品對人體有害、不明瞭基改食品須經過嚴密食用安全評估之下，基改食品標示將成為如同食品添加物般的負面標示，再加上更為嚴格的攙雜率下修，更讓民眾覺得食用基改食品具

有高風險，而寧可選擇非基改食品。消費者需求的轉變，將使得食品供應鏈儘量改採用非基改食品原料，而非基改食品原料便需確認攙雜率低於規範值以免受罰，此攙雜率的確認工作將會增加業者額外成本負擔。(圖一)



資料來源：台灣經濟研究院生物科技產業研究中心。

圖一 攙雜率調降對消費面之影響

儘管臺灣目前未核准任何基改作物種植，全球基改食品原料以基改作物發展為主，因此基改食品標示制度影響食品供應鏈的主要對象，包括運輸公司、穀物業者、食品加工商和製造商、批發商和貿易商，以及所有類型的零售商等。

(一) 運輸公司/穀物處理業者

基改食品標示制度會對運輸業者與穀物處理業者造成影響，因為業者需建造完全分離的儲存和加工產能，以隔離基改穀物與非基改穀物，只有完全隔離這些作物，才能避免違法。運輸業者與穀物處理業者因應基改食品標示制度，所需額外增加之作業包括：

表一 基改食品標示制度對食品供應鏈的衝擊

	運輸公司/ 穀物業者	加工業者/ 製造商	零售商
設置分離的儲存、處理及運輸系統	X	X	
設置全面的設備清潔系統	X		
追蹤文件/文書	X	X	X
檢驗系統	X	X	
產品重新制定配方		X	
供應合約改變	X	X	
設置分開的加工生產線，或全面的設備清潔系統		X	
存貨管理系統改變	X	X	X
標籤改變		X	X
訓練	X	X	X

資料來源：Northbridge (2012)；台灣經濟研究院生物科技產業研究中心整理。

1. 購買新的穀物處理設備，以防止非基改與基改穀物之間交叉污染。
2. 在多個加工階段檢驗每一批穀物。
3. 建立與保存文件以佐證非基改作物。業者將必須保存來自栽種者和供應商的所有文件，並記錄自己所有檢驗和程序。
4. 訓練設施操作員和員工，讓他們了解如何遵守規定。

(二) 食品生產商

基改食品標示制度改變將使得食品生產商進行以下因應措施：改用有機或非基改原料來取代基改原料、重新制定配方來排除可能的基改原料、或在食品上標示含有基改原料的資訊。以上措施所需額外增加之作業說明如下：

1. 不使用基改食品原料之情境

食品生產商有三種主要方法去除食品中的基改原料：

- (1) 改用有機認證的同類原料取代基改原料

為了避免在食品上標示可能被視為恐怖警告的資訊，許多食品生產商可能用非基改原料來取代原本的基改原料。事實上，當基改標示規定在歐盟生效時，大部分的生產商都選擇換掉基改原料，以避免在食品上標示，而有機原料是選項之一。

但因有機作物產量較少、勞工成本較高，以及增加維持認證的相關文書作業，因此有機作物的價格高昂，生產商如使用有機同類原料來取代基改原料，成本將大幅增加。

(2) 改用經認證非基改的同類原料來取代基改原料

生產商也可使用非基改的同類原料來取代基改原料（例如使用非基改黃豆來取代基改黃豆），以避免產品標示造成的「污名」。而非基改原料因需防止在種子、農場和運輸過程中的偶然混雜，新增的證明文書作業、以及發展新供應鏈，因此價格也高於基改原料，所以生產商若改採非基改原料，將增加業者成本。

(3) 重新制定食品配方

生產商可採行的另一種措施，是用通常非基改的不同原料來取代基改原料，這對絕大多數的產品而言，會是一項高成本又耗時的工作。重新制定食品配方是個複雜、多階段的過程，包括發展新配方的構想、試驗這些構想、進行各種選項的財務研究、實際發展產品、進行消費者試驗、測試市場反應，以及投入生產。此過程可能耗費數年，而且某些產品無法在不改變外觀、口感、口味和營養特性之下，重新制定配方。

(4) 其他成本

除了為上述每個措施列舉的成本外，生產商也可能在其他層面增加作業成本：

1. 維持分開的存貨、儲存設施和加工生產線，確保基改產品不會污染非基改產品。
2. 經常檢驗原料，確保基改部分維持低於規範值的門檻。

重新標示和廣告成本。

3. 新增文書保存作業，證明原料為非基改產品，加

工業者必須保存來自供應商的所有文書，並記錄自己所有檢驗和程序。

4. 訓練設施操作員和員工，讓他們了解如何遵守規定。

2. 繼續使用基改原料之情境

有些食品生產商可能選擇不使用有機或非基改原料來取代基改原料，這些生產商必須在他們的產品上標籤，指出內含基改原料。這些生產商會因為以下原因而面臨收入損失：

1. 減少銷售收入，因為消費者拒絕購買貼上標籤的產品，儘管沒有證據證明這些產品是不健康的。
2. 零售商選擇拒絕販賣貼有基改標籤的產品，因此造成銷售損失。

在基因改造食品標示制度對食品製造商的影響中，中小企業體質之食品製造商、手工食品生產商及其他非有機的較小業者，可能因負擔不起這些額外的成本或損失而退出市場，這可能減少零售商銷售可取得的產品數目和供應來源，進而減少消費者的食品選擇。

(三) 零售體系

為因應基改食品標示制度，食品零售業者也可能增加以下作業成本：

1. 重新標示和廣告成本。
2. 新增文書保存作業，以證明為非基改產品，必須保存來自供應商的所有文書，並記錄自己所有檢驗和程序。
3. 訓練設施操作員和員工，讓他們了解如何遵守規定。

基改食品標示制度對食品價格的影響

基改食品價格之所以相對平價，乃因基改作物的開發目的為高產量、少農藥、少肥料，所以可以減少生產成本。而非基改作物（包含有機作物）種植之成本與供應鏈管理之成本較基改作物高，因此非基改食品價格較高。

因消費者誤解基改食品標示與食品安全有關，

如日本和歐洲的經驗，食品製造商為避免在產品上標示可能造成恐慌的警告，通常會改用非基改或有機原料來取代基改原料。而使用非基改原料成本乃高過於基改原料，也因此會影響到終端食品價格，將轉嫁至消費者或得由政府進行補貼，在市面基改食品安全無虞之前提下，此乃額外之支出。

過去有許多研究指出，基改食品標示制度將使食品價格上升，如日、歐等國之基改標示實施，估計對消費者以及供應鏈各實體的潛在成本之影響，使零售食品價格增加的範圍在 6% 到 12% 之間 (Northbridge, 2012)；美國紐約州若訂定攙雜率為 0.9%，食品成本提升將使每家戶年支出增加 48-1,556 美元，每年共增加 2-76 億美元 (Cornell University, 2014)；美國加州若訂定攙雜率為 0.5%，食品成本提升將使每家戶年支出增加 123-572 美元，每年共增加 16-74 億美元 (Northbridge, 2012) (表二)。

以下將從食品原料層面，探討轉用非基改原料對食品成本之影響。

(一) 非基改原料的成本

非基改原料為了協助確保極少或完全沒有偶然混雜的情況發生，生產非基改作物的農民必須將非基改與基改農地實際隔離。但風是農民無法控制的變數之一，因此花粉飄移很難防止，尤其是交叉授粉的作物，例如玉米和油菜。研究指出，如果使用緩衝區，基改與非基改農地的隔離可能需要達到 3.2 公里寬 (Sundstrum *et al.*, 2002)。農民可能因此無法將這些大緩衝區用於產生收入的活動，這都是非基改作物增加的成本之一。而非基改作物可能也需增加昆蟲、害蟲和雜草管理的負擔，對環境影響較大，且產量可能減少。

當攙雜率標準降低，成本將會大幅提高。舉例而言，一項研究發現，當攙雜率從 5% 下降到 0.5%，證明非基改的成本會從每蒲式耳 1.45 美分提高到 4.25 美分 (Wilson *et al.*, 2002)，增加近 2 倍的成本。另一項研究則發現，相較於 2-5% 的門檻，在 0.5% 門檻內種植非基改種子，成本將多出 27% (Kalaitzandonakes *et al.*, 2007)。而要求較高的純度也需要進一步強化隔離處理系統，且不合格率也會提高。尤其是依據 Cropchoice 研究，在基改運轉與非基改運轉之間，種植機必須清潔至少 1 小時，才能達到 99.9% 的純度，而且要將聯合收割機中的幾乎每個穀物清除，每蒲式耳會需要 0.09 到 0.6 美分的成本。

而有機作物因為產量較少、勞工成本較高，以及增加維持認證的相關文書作業，所以有機原料的價格亦較基改原料高。

除此之外，供應鏈的上所有環節，都必須取得與保存證明產品身分履歷的追蹤文件，產品在整個過程中都將被識別、隔離和貼上標籤。

對臺灣而言，若以 2013 年 1-10 月的進口黃豆價格來看，黃豆總豆散裝碼頭自提中盤價介於每公斤新臺幣 18.9-19.8 元，黃豆總豆高雄交中盤價約每公斤新臺幣 22.5-24.2 元，黃豆選豆台北交中盤價約每公斤新臺幣 24.2-25.8 元，而黃豆美國非基改有機中盤價為每公斤約新臺幣 41.7 元。若依上

表二 攙雜率對食品成本增加之研究

研究結果	文獻來源
日(攙雜率5%)、歐(攙雜率0.9%)等國研究指出，對食品價格增加為6%-12%。	Northbridge (2012)
美國紐約州若訂定攙雜率為0.9%，食品成本提升將使每家戶年支出增加48-1,556美元，每年共增加2-76億美元。	Cornell University (2014)
美國加州若訂定攙雜率為0.5%，食品成本提升將使每家戶年支出增加123-572美元，每年共增加16-74億美元。	Northbridge (2012)
在0.5%的基因工程門檻下供應玉米種子的成本，會比1%的門檻增加三倍，食品成本會隨著攙雜率降低而呈現指數式的增加。	Kalaitzandonakes <i>et al.</i> (2007)
容忍度從5%下降到0.5%，證明非基改的成本會從每蒲式耳1.45美分提高到4.25美分，增加近2倍的成本。	Wilson <i>et al.</i> (2002)

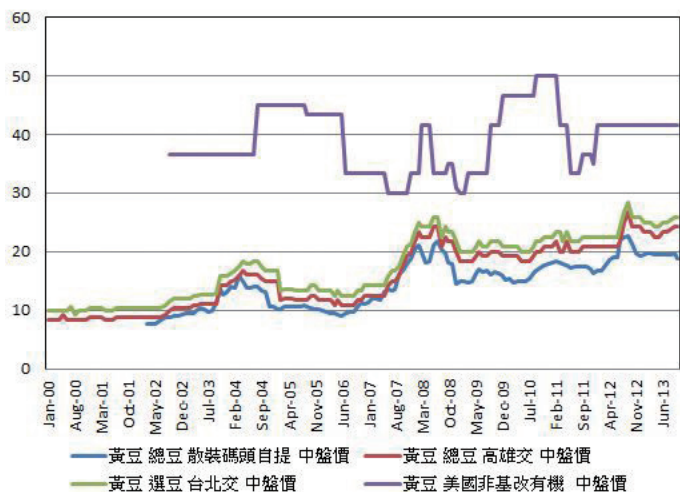
資料來源：台灣經濟研究院生物科技產業研究中心整理。

述價格計算，黃豆美國非基改有機中盤價相對於黃豆選豆台北交中盤價有 61.3-72.4% 溢價，若與黃豆總豆散裝碼頭自提中盤價比較，則溢價幅度提高至 100-121%。而且非基改有機之溢價程度亦受供需影響而呈現波動狀態，例如 2006 年甚至達到 247% 及 376%。

(二) 檢驗成本

雖然管理規範未要求進行檢驗，但供應鏈的各實體很可能會自行進行實質檢驗，以保護自己避免觸法。檢測基改原料所使用的檢驗類型主要有兩種：聚合連鎖反應 (PCR) 檢驗是以 DNA 為基礎，是這類檢驗中靈敏度較高者，在定性方面，可在 0.01% 的門檻檢測基改成份是否存在，而在定量方面，則可在 0.1% 的程度檢測基改成份（實際結果會因實驗室不同而異）；酵素標誌免疫活性分析 (ELISA) 檢驗通常是做為一種快速檢測 (strip test) 來管理，且是檢驗蛋白質抗體，它比 PCR 檢驗快速，且成本較低，不過僅限於檢驗特定蛋白質，且可靠度只有 95%，二者費用相差近 80 倍；不過在較低門檻的攙雜率，採用 PCR 檢驗較為有效 (Muth *et al.*, 2003)。

新台幣/公斤



註：*非基改有機溢價幅度= $\frac{[\text{黃豆}-\text{美國非基改有機}-\text{中盤價}]-[\text{黃豆}-\text{選豆}-\text{台北交}-\text{中盤價}]}{[\text{黃豆}-\text{選豆}-\text{台北交}-\text{中盤價}]}\times 100\%$ 。

**非基改有機溢價幅度= $\frac{[\text{黃豆}-\text{美國非基改有機}-\text{中盤價}]-[\text{黃豆}-\text{總豆}-\text{散裝碼頭自提}-\text{中盤價}]}{[\text{黃豆}-\text{總豆}-\text{散裝碼頭自提}-\text{中盤價}]}\times 100\%$ 。

資料來源：情報贏家財經資料庫；台灣經濟研究院生物科技產業研究中心整理。

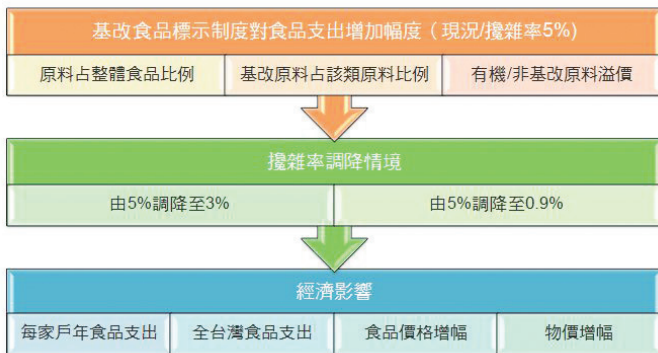
臺灣基改食品標示制度之經濟影響評估

在歐、日等國實施基改食品標示制度後，影響食品價格增幅為 6%-12%。為評估臺灣基改食品標示制度對經濟之影響，本研究透過黃豆和玉米原料占整體食品比例、基改原料占該類原料比例、有機/非基改原料溢價等，估計基改食品標示制度對食品支出增加幅度，並依攙雜率調降二種情境：「由 5% 調降至 3%」、及「由 5% 調降至 0.9%」，評估對每家戶年食品支出、全臺灣食品支出、食品價格增幅、物價增幅等之經濟影響（圖三）。

(一) 黃豆、玉米原料占整體食品比例約為 2.91%

截至 2014 年 11 月 20 日為止，通過衛生福利部食品安全審查之基因改造食品共有 69 件，皆為黃豆及玉米。然而，有機或認證非基因工程的原料成本可能較高，但在大部分情況，整體食品價格並不會增加相同金額，此乃因黃豆、玉米原料的成本僅佔零售食品整體成本的一小部分。本研究由行政院主計總處產業關聯表，估算黃豆和玉米投入食品類別的價值、以及國內食品總消費金額（依行政院主

圖二 臺灣進口之非基改有機黃豆溢價幅度



資料來源：台灣經濟研究院生物科技產業研究中心。

圖三 臺灣基改食品標示制度之經濟影響評估模型架構

表三 通過衛生福利部食品安全審查之基因改造食品

類別	核准數	品項
單一品系	黃豆14件	<ul style="list-style-type: none"> 耐除草劑基因改造黃豆 耐固殺草基因改造黃豆 抗蟲基因改造黃豆 低飽和脂肪及高油酸基因改造黃豆 十八碳四烯酸基因改造黃豆
	玉米18件	<ul style="list-style-type: none"> 耐除草劑基因改造玉米 抗蟲基因改造玉米 離胺酸基因改造玉米 耐旱基因改造玉米 抗蟲暨耐除草劑基因改造玉米
混合品系	黃豆3件	<ul style="list-style-type: none"> 混合型抗蟲暨耐除草劑基因改造黃豆 混合型低飽和脂肪及高油酸暨耐除草劑基因改造黃豆
	玉米36件	<ul style="list-style-type: none"> 混合型抗蟲暨耐除草劑基因改造玉米 混合型耐多種除草劑基因改造玉米 混合型耐旱暨抗蟲及耐除草劑基因改造玉米

資料來源：衛生福利部（查詢日期：2014/11/20）；台灣經濟研究院生物科技產業研究中心整理。

計總處依家庭收支調查之食品類別定義：為食品及非酒精飲料，且不含外食），計算得黃豆、玉米原料占食品比例為 2.91%。

（二）基改黃豆、玉米占該類原料比例為90%

食品產品的黃豆、玉米原料並非全部來自基改

來源，立法院於 2014 年第 8 屆第 4 會議第 13 次會議議案關係文書中（院總第 1722 號，委員提案第 15723 號）中提及，進口黃豆 93% 為基因改造，進口玉米 90% 為基因改造；而衛生福利部食品藥物管理署於 2011 年亦提及，臺灣每年進口黃豆及玉米達 800 萬公噸以上，其中 90% 以上進口黃豆為基因改造，50% 以上進口玉米為基因改造。再加上國內黃豆、玉米進口依存度皆接近 99%，因此本研究設定基改黃豆、玉米占該類原料比例為 90%。

（三）非基改原料溢價

非基改原料之溢價決定於攙雜率門檻的高低，因為這影響了在農場、升降運輸機、運輸途中、加工過程及生產設施中的檢驗成本。門檻愈低，必須檢驗的次數也愈多，為了確保非基改與基改原料隔離的必要介入步驟成本也愈高。其中，黃豆是自花授粉，因此隔離基改成份，黃豆作物會比玉米來得容易，因此，非基改玉米之溢價將高過非基改黃豆。

1. 有機黃豆及玉米之溢價估計至少為100%-160%

從認證有機食品的商品市場可看出，有機原料的價格有明顯的溢價，這反應了有機耕作的成本較高，因為這是勞力較密集的產業，且產量較少。此外，認證有機食品也有傳統產品不存在的相關文書作業負擔。

豆腐商業同業公會全國聯合會 2014 年 6 月指出，該年有機黃豆進口價格每公斤超過新臺幣 60 元，而基改黃豆價格為每公斤 23 元，因此溢價幅度為 160%。而依 Foster 對於非基因工程市場價格溢價的研究發現，在 2009 年食品級有機玉米的溢價是 137%，黃豆是 116%，小麥則是 109%，而飼料級穀物的溢價稍低。Northbridge 則於 2012 年的研究指出，有機玉米有 120 到 130% 的溢價，而黃豆溢價則為 80% 左右。由此可知，有機玉米溢價高過有機黃豆，且有機原料相較於傳統同類原料的價格溢價超過 100%，因此有機黃豆及玉米之溢價至少為 100%-160%。

然而全球有機農業生產面積非常有限，未來供不應求的情況將可能更嚴峻，因此價格溢價實際上可能比本研究假設的更高，導致更高的成本。

2. 非基改黃豆及玉米之溢價估計至少為23%-43%

豆腐商業同業公會全國聯合會 2014 年 6 月指出，該年非基改黃豆進口價格每公斤約新臺幣 32 元，而基改黃豆價格為每公斤 23 元，因此溢價幅度為 40%。而根據台糖公司 2013 年 10 月份資料指出，非基改黃豆經常性缺貨，近日民間購買 2013 年期非基改黃豆則為每公噸 780 美元，相對的，一般黃豆（選豆，含基改黃豆）價格為每公噸 635 美元，因此 2013 年期非基改黃豆相對基改黃豆的溢價為 22.8%。另外，中聯油脂公司進口之袋裝非基因改造黃豆，每公斤約新臺幣 30 元，而選豆每公斤約新臺幣 21 元，非基改黃豆溢價比率為 42.9%。因此非基改黃豆及玉米之溢價至少為 23%-43%。

（四）攙雜率下調對物價的影響

前述研究指出，當攙雜率標準降低，食品成本將會大幅提高。Northbridge 報告中提及過去日（攙雜率 5%）、歐（攙雜率 0.9%）等國研究指出，對食品價格增加為 6%-12%。因此本研究假設攙雜率 5% 下，食品價格增加為 6%，攙雜率 0.9% 下，食品價格增加為 12%，所以攙雜率由 5% 下調至 0.9%，將使食品價格增加 6%。

在美國密蘇里大學的 Nicholas Kalaitzandonakes 與 Alexandre Magnier 針對種子市場攙雜率門檻的成本研究中，依其模型估計，在 0.5% 的基因工程門檻下供應玉米種子的成本，會比 1% 的門檻增加三倍。因此食品成本會隨著攙雜率降低而呈現指數式的增加，所以本研究假設攙雜率由 5% 調降至 3%，將使消費者食品支出增加 2%。

因此在「攙雜率 5%」現況下，「攙雜率由 5% 調降至 3%」與「攙雜率由 5% 調降至 0.9%」，二者對消費者食品支出增加將比現況各增加 1/3 倍及 1 倍。

（五）經濟影響評估結果

依上述參數及行政院主計總處每家戶每年食品支出新臺幣 110,918 元、平均家庭規模 3.23 人、消費者物價指數 (CPI) 食品項目之權數：14.53%，及內政部臺灣總人口 23,373,517 人，進行臺灣基改食品標示制度之經濟影響評估，結果如下：

1. 臺灣基改食品標示制度攙雜率由 5% 調降至 3%，對消費者食品支出之影響，估計為每家戶每年食品支出平均增加新臺幣及 318-1,259 元，全臺灣食品支出增加將達 23 億-91 億元，亦即食品價格將因攙雜率由 5% 調降至 3% 而增加 0.29%-1.14%，物價指數增加 0.04%-0.16%。
2. 臺灣基改食品標示制度攙雜率由 5% 調降至 0.9%，對消費者食品支出之影響，估計為每家戶每年食品支出平均增加新臺幣及 995-3,778 元，全臺灣食品支出增加將達 69 億-273 億元，亦即食品價格將因攙雜率由 5% 調降至 0.9% 而增加 0.86%-3.41%，物價指數增加 0.13%-0.49%。

本研究因資料來源以及執行時程所限，臺灣攙雜率評估模式尚未考量攙雜率調降對業者檢驗成本、政府的管理執行及檢監測成本（目前基改食品檢測費用每品系約新臺幣 6,000-28,000 元）、隔離運輸成本、隔離倉儲成本等成本增加對於消費者支出之影響，亦尚未評估黃豆及玉米以外之基改食品品項、非基改原料可能供不應求之價格上漲等對於物價之影響。基於以上研究限制，本研究對於基改食品攙雜率調降對食品成本之影響可能低估。

結論與建議

- （一）基改食品攙雜率之調降宜審慎，以避免相關業者成本增加，轉嫁至消費者或政府，甚至影響臺灣貿易。

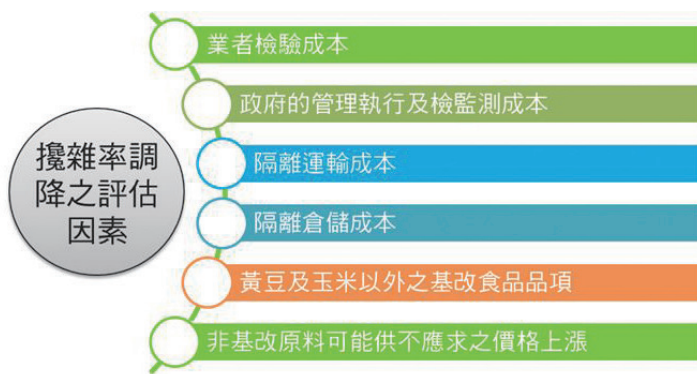
目前臺灣基改食品標示之攙雜率標準為 5%，2016 年擬由 5% 下調至 3%，未來尚可能下修至 0.9%。而在消費者誤解基改標示為負面標示下，攙

表四 臺灣基改食品攙雜率調降，對消費者食品支出及物價之影響

單位：新臺幣

攙雜率調整情境	原料替代情境	每家戶每年食品支出增加金額	全臺灣每年食品支出增加金額	食品價格增幅	物價指數增幅
由5%調降至3%	有機原料	1,259元 (969-1,550元)	91億元 (70億-112億元)	1.14% (0.87%-1.40%)	0.16% (0.13%-0.20%)
	非基改原料	318元 (221-416元)	23億元 (16億-30億元)	0.29% (0.20%-0.37%)	0.04% (0.03%-0.05%)
由5%調降至0.9%	有機原料	3,778元 (2,906-4,650元)	273億元 (210億-337億元)	3.41% (2.62%-4.19%)	0.49% (0.38%-0.61%)
	非基改原料	955元 (663-1,247元)	69億元 (48億-90億元)	0.86% (0.60%-1.12%)	0.13% (0.09%-0.16%)

資料來源：台灣經濟研究院生物科技產業研究中心推估。



資料來源：台灣經濟研究院生物科技產業研究中心。

圖四 未來研究建議

雜率標準降低，食品成本將因食品製造商採用非基改原料而增加。因此，基改食品攙雜率之調降宜審慎，以避免相關業者成本增加，進而轉嫁至消費者、或由政府進行補貼。

除此之外，攙雜率的調降將可能因進口黃豆和玉米之標準、或進口包裝食品標示要求，與原產國差異過大，而形成貿易障礙，可能不利於臺灣加入區域整合或簽署雙邊協議。另外臺灣出口食品也需標示，如果貿易對手國無相關規定時，將不利於臺灣出口貿易。

(二) 建立消費者正確的食品安全知識，相關單位應宣導基改食品標示與安全無關、

釐清標示中攙雜率的管理精神。

1. 市面基改食品必須通過安全評估，強調「與非基改食品/有機食品具同等食品安全與風險性」

雖無任何明確科學證據證明基改食品對人體有害，但市面上流通之基改食品，仍需通過衛生福利部查驗登記，確認與非基改食品一樣安全。基改食品安全評估包括：進行成分分析，以確認和傳統對照非基改食品具相同組成成分；如不具相同組成成份，則需額外進行毒性、過敏性等動物試驗，以確認無食用安全之虞。

2. 對外溝通使用「攙雜率」一詞取代「容許量」，避免民眾誤解基改食品有安全之虞

「攙雜率」與安全無關，只是分類標準，超過標準便屬另一個類別，屬中性標示，如同乳脂肪含量高於 0.5%(m/m) 便為有脂鮮乳，與食品添加物之「容許量」概念不同。「容許量」為安全值概念，超過代表不安全，如保色劑亞硝酸鹽不可超過 0.07g/kg，屬負面標示。二者精神不同，如混用會讓民眾對基改有錯誤印象，以為超過攙雜率就不安全，建議對外溝通宜適度區分與使用。

(三) 推動標示「非基因改造食品」入法，讓市場價格能真實反應食品生產成本。

基改食品價格之所以相對平價，乃因基改作物

的開發目的為高產量、少農藥、少肥料，所以可以減少生產成本。而非基改作物（包含有機作物）種植之成本與供應鏈管理之成本較基改作物高，因此非基改食品價格較高。兩者間因生產成本不同而存在價差，建議推動標示「非基因改造食品」入法，懲罰不肖業者以平價基改食品假冒或混充高價非基改食

品、欺瞞願付較高價格購買非基改食品的消費者。此外為避免過多標示造成混亂，建議「非基因改造食品」才需標示，如此將可維護民眾知的權利，以協助有需求的消費者辨識、以較高的願付價格購買真正之非基改食品。

AgBIO

余祜暉 台灣經濟研究院 生物科技產業研究中心 組長
孫智麗 台灣經濟研究院 生物科技產業研究中心 主任

參考文獻

1. Alegre, P. (2010) *Cert ID certified 'Non-GMO'sm soy meal and other soy products: Volumes available from South America and Worldwide*. Cert ID Certificadora Ltda.
2. American Soybean Association (2013) SoyStats.
3. Cropchoice.com, Is GMO-Free production possible? Costs and methods of crop segregation, Nov, 2001.
4. F.J. Sundstrum, Jack Williams, Allen Van Deynze and Kent J. Bradford, "Identity Preservation of Agricultural Commodities," University of California Agricultural Biotechnology in California Series, Publication 8077, 2002
5. FAO Global Information and Early Warning System (FAO GIEWS), From <http://www.fao.org/giews/pricetool/>
6. Foster, M. (2010) *Evidence of price premiums for non-GM grains in world markets*. Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics.
7. James, C. (2012) *2012 ISAAA Report on Global Status of Biotech/GM Crops*. International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA).
8. Kalaitzandonakes N. and Magnier A.(2007) "The Economics of Adventitious Presence Thresholds in the EU Seed Market." Economics and Management of Agrobiotechnology Center Working Paper Series #2007-3. University of Missouri. June 2007.
9. Mary K. Muth, Erica C. Gledhill and Shawn A. Karns, FDA Labeling Cost Model – Final Report, RTI International, January, 2003.
10. MoneyDJ理財網，From <http://www.moneydj.com/>
11. National Agricultural Statistics Service (2013) Acreage. United States Department of Agriculture, June 2013.
12. Northbridge Environmental Management Consultants. "The Genetically Engineered Foods Mandatory Labeling Initiative" . July, 2012.
13. Tokyo Grain Exchange (TGE).
14. USDA Foreign Agricultural Service, From <http://www.fas.usda.gov/psdonline/psdQuery.aspx>
15. William W. Wilson and Bruce L. Dahl, "Costs and Risks of Testing and Segregating GM Wheat," Agribusiness & Applied Economic Report No. 501, October, 2002.
16. 上下游記者林慧貞 (2012) 台灣每年購買進口玉米達四百多億 如何將商機留給台灣農民？
17. 大成長城企業股份有限公司101年度年報。
18. 大統益股份有限公司101年度年報。
19. 工商時報 (2013-10-26) 檢驗過關 老字號油廠漲聲響。
20. 中央社 (2011-12-07) 巴西基因改造作物持續成長。
21. 中時電子報 (2013-10-25) 同業估大統市佔率低 小瓶裝低價搶市。
22. 中聯油脂股份有限公司101年度年報。
23. 公開資訊觀測站，From <http://mops.twse.com.tw/index.htm>
24. 王欽耀 (2013) 2013年美國黃豆主管考察團報告。台灣糖業股份有限公司。
25. 王翠華 (2013) 101年我國糧食供需統計結果。農政與農情，102年10月第256期。

參考文獻

26. 台灣區飼料工業同業公會 (2011) 飼料穀物收購-以玉米為例。
27. 台灣農業形象館(2012)台灣黃豆向前衝，開創農業新黃金。行政院農業委員會。
28. 台灣檢驗科技股份有限公司，From <http://www.sgs.com.tw/>
29. 立法院2014年第8屆第4會議第13次會議議案關係文書中（院總第1722號，委員提案第15723號）
30. 行政院主計總處，生產者價格交易表（含進口稅淨額）。
31. 行政院主計總處，產業關聯表。
32. 行政院農業委員會農糧署(2012)專題III我國糧食安全政策方向。中華民國科學技術年鑑。
33. 李仁耀、張呈徽、林啟淵 (2012) 國內飼料玉米專業進口商的合作與競爭，應用經濟論叢，92期。
34. 李河水等人(2013) 2013食品產業年鑑，第十二章食用植物油業。食品工業發展研究所。
35. 李河水等人(2013) 2013食品產業年鑑，第十三章飼料業。食品工業發展研究所。
36. 林啟淵、張呈徽、李仁耀(2011)台灣飼料玉米進口商管控進口量之研究，農業經濟叢刊，17:1，77-107。
37. 林雲康、廖宜倫(2013)活化休耕地-飼料玉米，臺中區農業專訊，第80期。
38. 美國期貨商品，中華民國期貨業商業同業公會，From <http://www.futures.org.tw/ViewInfo.asp?id=195>
39. 食品工業發展研究所，From <http://www.firdi.org.tw>
40. 孫智麗(2013)「消費者對於基改食品認知與態度之跨國比較」。農業生技產業季刊，第36期。
41. 情報贏家財經資料庫。
42. 莊老達(2011)雜糧政策展望。行政院農業委員會農糧署。
43. 陳秀卿(2010)花蓮無毒農業：羅山有機村的綠色奇蹟—黃豆。鄉間小路月刊，99年7月號。
44. 游添榮、王淑瑛(2013)飼料玉米正名為硬質玉米，畜產報導月刊，151期。
45. 經濟日報(2013-10-26)假油效應 食用油市場大洗牌。
46. 農委會農業統計年報，From <http://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/book/Book.aspx>
47. 農委會農糧署(2013)契作飼料玉米每公頃政府補貼4.5萬元 提醒農友速往農會申報，行政院穩定物價新聞稿。
48. 農產貿易統計查詢系統，From <http://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/trade/tradereport.aspx>
49. 農業統計資料查詢，From <http://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/book/Book.aspx>
50. 福壽實業股份有限公司101年度年報。
51. 劉玉文(2012) 100年我國糧食供需統計結果。農政與農情，101年10月第244期。
52. 蔡佳珊(2013)台灣綠食堂-黃豆 不願面對的真相，經典雜誌，第175期，p52-68。
53. 衛生福利部，From <http://www.mohw.gov.tw>。
54. 鄭士藻、周國隆(2006)農作篇(一)黃豆。台灣農家要覽增修訂三版農作篇(一)，p.123-134。
55. 聯合報(2013-11-15)過度仰賴進口 我無法控制糧食危機。
56. 顏廷棟、馬泰成、黃美瑛、黃郁雯(2011)聯合行為例外許可對民生物價與市場競爭之評析，行政院公平交易委員會100年委託研究報告。