保費補貼對美國農作物保險需求之影響

王親仁、王幸媛
(臺中科技大學企業管理系副教授、國際貿易與經營系兼任講師) 編譯

摘要

美國聯邦農作物保險計畫(Federal crop insurance program)的前 50 年被標示為低農民參與水準。為促進計畫的參與，於 2000 年通過「農業風險保護法(ARPA)」增加保費補貼。從這些年起，高商品價格的參與者遽增，導致計畫成本顯著的增加。本文透過計量分析評估主要農作物和生產區域之保費補貼對美國農作物保險需求的影響。

實證結果發現，當補貼增加可誘使農民更多土地參加保險，主要鼓勵他們對已參加的土地採取較高的保險範圍或項目。美國中西部及小麥生產者相較於其他區域及作物對補貼改變反應更積極。研究結果認為改變現行保費補貼水準將改變生產者仰賴農作物保險的選擇，對於減輕農場風險具有潛在的功能。

我國地理環境特殊，天然災害發生頻繁，農作物保險制度有早日執行的必要性與急迫性，依據美國案例，保費訂定與補貼標準是影響農作物保險推動成功與否的重要因素。因此，宜審慎評估不同地區農業生產者特性與風險承擔能力、農場經營作物種類、天然災害發生頻率及政府保費補貼預算等因素，妥適積極規劃實施農作物保險制度，以達減低農業經營風險、穩定農場收入、提高農民所得之政策目標。

關鍵詞：農業風險保護法(ARPA)、保費補貼、農作物保險

壹、前言

過去 20 年來，美國聯邦農作物保險計畫已經顯著地成長。1992 年，生產者有 8 千 2 百萬英畝參與該保險計畫，而且總保費(包括補貼)超過 12 億美元；到了 2012 年，農作物保險政策涵蓋 2 億 8 千 2 百萬英畝以上，且保費超過 111 億美元。如果保險精算公正，補貼水準可提供政府預期該計畫(不包括行政成本、營業成本、或保險業利潤等費用)所需經費支出的估計。這些保費補貼從 1992 年的 3 億 2 千 2 百萬美元，成長至 2012 年幾乎高達 70 億美元。因此，許多研究者將農作物保險計畫的成長歸因於這些保費補貼。

補貼對農民參加聯邦農作物保險計畫的重要性，可由 2000 年「農業風險保護法(Agricultural Risk Protection Act, ARPA)」立法執行新保費補貼，即保費補貼水準改變對生產者決定參加農作物保險計畫的影響予以洞悉。本文將透過計量分析計畫參與指標的重要性，包括參加英畝數、參加農作物價值、購買農作物保險價值，以了解國會通過「農業風險保護法」前後計畫參與的變動，以作為推估未來保費補貼改變對計畫參與的影響之參考。

貳、農作物保險計畫演變與保費補貼標準的調整

為了解保險價格如何影響農作物保險之需求量，首先必須瞭解美國農作物保險計畫的演進，以及保費補貼標準的改變以連結保費變動和農作物保險需求之間的因果關係。

一、農作物保險計畫的演變

農民可利用各種工具來管理風險。當他們利用私人風險管理工具，包括多樣化(diversification)、合併(consolidation)、生產和行銷契約(production and marketing contracts)、儲蓄(saving)及期貨契約(future contracts)等時，也常常依賴政府推動的計畫，例如聯邦農作物保險計畫和其它農業法計畫。

(一)1938 年聯邦農作物保險法(Federal Crop Insurance Act of 1938)：

由於美國經濟大蕭條和旱災以及接踵而來眾所皆知的黃塵盆地的沙塵暴，導致生產者面臨低農場所得，因此開創聯邦農作物保險計畫。開始實行及連續 40 年，該計畫被標記為相當低的參加水準和屬於相對較小的計畫，常常與各種農業法相所推動之沒有災害保險項目之相互競爭。

(二)1980 年聯邦農作物保險法(Federal Crop Insurance Act of 1980)：

該法引進保費補貼並將農作物保險計畫擴展涵蓋更多農作物和地區。雖然提供保費補貼包括總保險費的 30%以上，然而截至 1994 年，參加保險面積不到一億英畝，甚至當廣泛的損失傾向於導致大量的保險精算損失及來自國會重大追加災害立法(Smith and Glauber, 2012; Glauber, 2004)。因此決策者認為若不增加保費補貼或強制參加，則該計畫無法成為一個卓越的工具(Glauber, 2004)。

(三)1994 年聯邦農作物保險改革法(Federal Crop Insurance Reform Act of 1994)：

該法顯著增加保費補貼且生產者要求獲得保險以便接受聯邦福利。為減輕生產者

的負擔，國會引進新的、完全補助型態的保險，即所謂「災難風險保護保證」(Catastrophic Risk Protection Endorsement，簡稱 CAT)，涵蓋嚴重的損失，當生產量下降至低於 50%，則補償至美國農業部風險管理機構所建立價格的 60%。參加災難風險保護保證計畫的生產者具有接受聯邦福利的資格。

因此，參加聯邦農作物保險計畫立即暴增，參加面積超過兩倍，從 1994 年約 1 億英畝，增加為 1995 年的 2.2 億英畝以上。1996 年廢止強制參加制度，而將參加與災害補助連結取代之，則接下來的三年，參加面積下降至 4 千萬英畝左右，隨後開始有向上的趨勢。

(四)2000 年農業風險保護法(Agricultural Risk Protection Act of 2000；ARPA)：

該法將 1998 年和 1999 年所特別訂定的保費降低規定納入法律。這個降低 25%保費(主要集中在較高保費等級)誘使農民進一步參加農作物保險，特別是較高保險項目等級。截至 2002 年參加面積達 2 億 1 千 5 百萬英畝，約占收購保險政策的 85%(這些政策超過對所有種植者之最小、完全補貼災難範圍)。

(五)2014 年農業法(the Agricultural Act of 2004)：

從 2000 年起引進新保險費率及附加費，以及計畫繼續引入新型保險且擴展保險範圍至更多農作物(Babcock and Hart, 2005)。截至 2012 年生產者參加保險面積達 2 億 8 千 2 百萬英畝，約占農作物全部使用耕地面積的 84%。這些參加面積有 2 億 6 千 5 百萬英畝是收購政策(buy-up policy)所涵蓋，代表約全部耕作面積的 94%涵蓋在聯邦農作物保險計畫之下。早期參加計畫困難，結合引進各種補貼後則成長激增，導致 Smith 和 Glauber (2012)聲稱“好像大部分農作物保險計畫缺少補貼是不可能存在的。”

2014 年農業法排除根據歷史生產所提供支援的計畫，而以微薄損失計畫(shallow loss program)取代之。該計畫被設計為協助生產者彌補一些農作物保險的可扣除款項，例如損失小於大部份農作物保險政策所涵蓋的範圍。這些計畫結合農作物保險計畫如微薄損失計畫，更進一步地凸顯農作物保險為聯邦政府提供給生產者的主要的風險管理工具的重要性。

二、保費補貼標準的調整

農作物保險政策不論是產出(yield)或收益(revenue)政策，基本上是保證預期結果達到某一特定比率。因此政策提供農民有各種可選擇的特色，包括預期結果比率的保證。例如，如果生產者預期每英畝有 100 蒲式耳(bushels)的產出，而想要保證每英畝 75 蒲式耳，則生產者可能得到一個 75%產出政策的保險單來獲得保證。因此，無論年底當天候環境不佳或蟲害等造成實際產出低，則生產者將收到至少每英畝 75 蒲式耳的補償。如果生產者偏好投保收益損失，則可以選擇適當的收益政策的保險單。所以，在已知的投保水準下，產出和收益政策的保險單涵蓋不同的東西，而且不提供保險客戶等量的保險。因此，不同政策保險單的保費也不盡相同。

假設有完全相同的生產者甲和乙，各有 100 英畝的玉米，各面對預期未來價格每蒲式耳 6 美元，甲和乙兩人各預期每英畝有 100 蒲式耳產出，即生產者甲和乙的預期收益為 100 英畝乘以每英畝 100 蒲式耳乘以每蒲式耳 6 美元等於六萬美元。假設生產者甲獲得 65%保險水準的產出政策保單，相對地，生產者乙獲得 65%保險水準的收益

政策保單。如果全國因某些因素產出攀升造成實際價格在收穫期下跌至每蒲式耳 5 美元，生產者甲和乙各遭受農作物損失，產量降為每英畝 50 蒲式耳。

因此，參加農作物保險前，生產者甲和乙各產生收益為 2,500 美元，即 100 英畝乘以每英畝 50 蒲式耳再乘以每蒲式耳 5 美元。就生產者甲而言，若選擇產出政策的保單，將被保證可補償到 65%總預期產出(每英畝產出為 100 蒲式耳時)，即每英畝有 65 蒲式耳的保證產出；由於目前其每英畝只有 50 蒲式耳產出，所以每英畝可獲得產出不足量的 15 蒲式耳補償。最終生產者甲補償付款總金額為 9,000 美元，即 100 英畝乘以每英畝 15 蒲式耳再乘以每蒲式耳 6 美元，故生產者甲的總收益為 34,000 美元。就生產者乙而言，若選擇收益政策的保單，將被保證可收到 65%的 60,000 美元的預期收益 39,000 美元。所以，乙收到的補償給付為 14,000 美元，即 39,000 美元減去 25,000 美元。由此可見，生產者甲和乙各選擇 65%保險範圍政策，因保險單性質不同，故定價也隨之而異。

為了解保險價格如何影響農作物保險的需求量，即必須探討 ARPA 立法前後總保險費補助水準的改變，以建立農作物保險需求與保費補貼等級之間的關係，進而得知不同保費補貼水準對生產者保險範圍需求選擇的影響。

「農業風險保護法」立法後，增加農作物保險政策的補貼水準。對生產者而言，隨著保費補貼比率上升，農作物保險相對變得比較便宜，尤其投保範圍等級較高者，其農作物保險需求有顯著增加的趨勢，例如，生產者若選擇保險範圍為產出的 50%時，其保費補貼水準由 ARPA 立法前的 55%上升為立法後的 67%，增加了 12 個百分點；至於保險範圍為 75%及 80%者，其保費補貼水準由 ARPA 立法前的 24%及 17%上升為立法後的 55%及 48%，分別增加 31 個百分點，詳如表 1。

由此可見，「農業風險保護法」代表政策的改變可能潛在影響所有的生產者，即農業風險保護法的實施會因保費補貼水準的改變，進而影響農作物保險的需求量，惟需求量的改變隨不同的農作物和地區而異。

表 1　ARPA 前後不同產出保險水準之保費補貼標準

	不同投保水準選擇(%)							
	50	55	60	65	70	75	80	85
	政府支付總保費比率(%)							
ARPA 前	55	46	38	42	32	24	17	13
ARPA 後	67	64	64	59	59	55	48	38

資料來源：美國農業部經濟研究服務處利用 kelley, 2001 資料。

參、農作物保險計畫推動情形

1930 年代後期美國開始推行聯邦農作物保險計畫，以當時種植面積英畝數最大的農作物小麥生產者為目標。當前玉米、大豆及小麥的生產者為美國農作物保險的最大消費者。1997 年，這三種農作物占所有參加聯邦農作物保險計畫全部面積的 80%，若包括棉花和高粱，則參加農作物保險面積將增加至近 90%。過去 15 年來，由於提供新型政策導致更多農作物加入聯邦農作物保險計畫，當參與聯邦農作物保險計畫持續

增加，則主要農作物參加作物保險面積之比率亦隨之上升。截至 2012 年，玉米、大豆和小麥約占所有參加農作物保險計畫之面積的 68%，而棉花和高粱參加面積也額外占 7%(如表 2)。

美國參加農作物保險計畫面積之比率隨農作物和時間不同而異，例如 1990 年愛荷華州有 60%以上的玉米面積參加該農作物保險計畫。截至 2012 年該比率已經暴增至 91%；相對地，1990 年印第安那州只有 20%的玉米面積參加該聯邦農作物保險計畫，截至 2012 年，參加農作物保險面積比率已上升至 74%左右。儘管美國各州之間變動頗大，很明顯地，當投保比率增加，1990 年與 2002 年的差距顯著地縮小。除北達可達州小麥投保比率創歷史新高外，2012 年任何州參加保險面積最低者，都超過 1992 年登記參加農作物保險面積的最高者。至於玉米，每一州參加農作物保險面積最低者，也從 1992 年的 12%上升為 2012 年的 70%。至於其它主要農作物如大豆與小麥，其參加聯邦農作物保險計畫的最低比率，也分別由 15%及 30%上升至 75%及 75%，詳如表 2。由此可見，保費補貼對參加聯邦農作物保險計畫成長的重要性。

表 2 1990 年-2012 年參加聯邦農作物保險計畫面積與比率　　單位：百萬英畝(%)

年別	所有作物	玉米	大豆	小麥	前三種作物比率
1990	101	26(35)	17(29)	36(47)	78
1997	182	49(61)	44(63)	51(73)	79
2002	215	59(75)	56(76)	46(77)	75
2012	283	81(84)	65(84)	47(84)	68

資料來源：美國農業部風險管理局企業檔案摘要資料。

肆、資料來源與迴歸模型

一、資料來源

本研究包括計畫別、郡(county)及國家層級的資料，其中郡級參加聯邦農作物保險計畫資料係來自美國農業部風險管理局，這些資料乃美國 1989 年至 2012 年不同郡與作物類別加總而成，包括農作物保險投保英畝數、收購英畝數、總保險負債等級、總保險費等級、政府補貼、補償給付、投保農作物種植類型(分灌溉或非灌溉)；至於總種植面積及作物收益等資料，係來自美國農業部國家農業統計局(NASS)調查而得。這些資料用來推估所挑選各州農作物保險價格改變的反應。個別政策等級資料依作物別予以合併為郡級，而所有迴歸分析係依據郡級資料，至於國家級資料用作描述分析目的。

本研究著重在玉米、大豆、和小麥等三種主要農作物，涵蓋美國大部分農作物生產地區許多州的資料，這些資料將用來分析農作物保險的需求量與不同地區價格的關係。就玉米而言，研究地區包括中西部的伊利諾、印第安那、愛荷華及俄亥俄等州，北部平原的堪薩斯、那布拉斯加及南達可達等州，以及密西根、明尼蘇達及威斯康辛等湖泊州。這些州在 2002 年是美國前九大玉米生產州，亦是前 11 州中的 10 個州，大約占全美國玉米種植面積的 78%，亦是全美國玉米產量的 80%左右。至於大豆，其研

究地區也是同樣的 10 個州，占美國大豆種植面積的 70%以上，亦是全美國大豆產量的 75%左右。至於小麥，其研究地區包括堪薩斯、那布拉斯加、北達可達及南達可達等北方平原州，以及奧克拉荷馬及德州等南方平原州。這些地區在 2002 年是小麥生產州前 10 名中的第 4 名及的 6 名，約占全美國小麥種植面積的 60%，也是全美國小麥產量的一半以上。

二、計量迴歸模型

本文利用迴歸模型來分析農作物保險需求與農作物保險價格之關係，由於作物保險價格會因補貼金額而減少，當補貼增加時，農民支付農作物保險價格會下降。因此，迴歸模型將著重於補貼水準改變如何影響農作物保險需求。換言之，將推估 ARPA 前後(以 1997 年代表 ARPA 之前、以 2000 年代表 ARPA 之後)不同作物別與地區別補貼水準改變對農作物保險需求變動之效果。迴歸模型可表示為方程式(1)：

$$\Delta Y_{ic} = \alpha \Delta S_c + \beta \Delta X_{jc} + \gamma Z_{rc} + \varepsilon_c \quad \text{.....(1)}$$

其中 ΔY_{ic} 表示某 c 郡 1997 年及 2002 年間第 i 種農作物保險需求指標的改變，而以 Y_1 代表「總保險費」(total premiums)、Y_2 代表「每英畝總保險費」(total premium per acre)、Y_3 代表「每英畝總負債」(liabilities per acre)、Y_4 代表「參加農作物保險總英畝數」(acres enrolled)、及 Y_5 代表「參加收購保險政策總英畝數」(buy-up acres)等。

ΔS_c 表示 ARPA 所產生的補貼改變，即以 1997 年及 2002 年總農作物保險補貼除以總保險英畝數，即可得某 c 郡 1997 年及 2002 年平均每英畝補貼比率，再將用該兩年度的差異來衡量 ARPA 所產生之補貼變動；若將此變數取對數後求其差異，則 ΔS_c 係數可視為一種彈性。

ΔX_{jc} 為 c 郡跨時間第 j 個控制變數的改變，其中 X_1 代表「1 年延遲特定農作物英畝數」，係根據美國農業部全國農業統計局 1996 年及 2001 資料計算而得。

X_2 代表「3 年延遲平均農作物保險報酬」，即以農民所獲之總補償金額除以總保費支出來衡量，而 1997 年平均農作物保險報酬乃加總 1994-1996 年期間生產者投保作物所獲得補償金額與除以所支付總保險費而得的；至於 2002 年平均農作物保險報酬指 1999-2001 年期間生產者投保作物所獲得補償金額除以所支付總保險費計算而得的。

X_3 代表「女性經營者經營英畝數」，乃根據 1997 年及 2002 年農業普查資料分別計算當年女性經營者經營面積(英畝)數。該變數用以衡量女性農場經營者對農作物保險需求相對較高的傾向。

X_4 及 X_5 分別代表「1 年延遲標準化 c 郡產出平均數與變異數」，係以 y_{2002} 乘以 $(1+e_t/y_t)$模式將 1975-2002 年等 27 年 NASS 產出資料計算每一郡的標準化產出，再根據此標準化產出計算其平均數及標準差。因此，產出分配的改變也會誘使農作物收產者參加農作物保險的改變。

X_6 代表「1 年延遲實際與預期收益差異」，乃分別計算 1996 年及 2001 年實際與預期收益之差異，若 1996 年實際收益大於(或小於)預期收益表示當年收益有利得(或損失)，若將 1996 年的利損除以 2001 年的利損，可表示為相對利損指標。當生產者前一

年經歷損失將會增加下一年參加農作物保險需求,所以當農民擔心 2001 年相對較 1996 年收益更差，則農民會認為 2002 年作物保險較 1997 年更具吸引力。

Z_1 代表「1 年延遲產出政策與收益政策比率」為一外生變數，乃加總所有產出政策總保險費除以加總所有產出政策及收益政策保險費。這些變數觀察值若變動超過平均數的正負 4 個標準差將予以刪除。

Z_2 代表「1 年延遲灌溉面積(英畝)」為一外生變數，乃根據 RMA 政策所執行資料予以加總求得某 c 郡之灌溉面積。任何 c 郡灌溉面積改變會影響收益變動。至於 ε_c 代表 c 郡其他非觀察變數對作物保險需求的影響例如地區內天候條件的改變。

上述這些變數用來評估補貼政策改變是否導致對農作物保險需求的改變。換言之，若生產者於 2001 年相對於 1997 年的過活狀況，可能會影響他們在 2002 年相對於 1997 年參加農作物保險意願。假設生產者在 1996 年及 2001 年經歷損失，表示這兩年實際產出低於預期產出，若 2001 年實際產出與預期產出的差異，相對較 1996 年的差異為大，則可預測 2002 年參加作物保險的生產者會相較於 1997 年為多，因為他們在 2001 年相較於 1996 年經歷較多的損失。

伍、實證結果

實證結果乃將總保費、每英畝總保費、每英畝負債、投保英畝數及收購英畝數等 5 個依變數，分別依 3 種作物別(玉米、大豆與小麥)與 4 個區域別(中西部、湖泊區、南方平原區及北方平原區)進行計量模型迴歸分析。由於有超過 50 個實證迴歸模型必須進行推估分析，透過某一特定作物與區域的迴歸模型的分析，應足以洞悉保費補貼水準的改變對美國農作物保險需求的影響。

一、敘述統計分析

就中西部玉米生產者而言,「農業風險保護法」實施後，農作物保險保費補貼水準提高(參見表 1)，平均總保費由 1997 年的 47.5 萬美元上升為 2002 年的 100.7 萬美元，每英畝保費由 1997 年的 4.82 美元上升為 2002 年的 10.91 美元；同期間，每英畝負債也由 151.61 美元大幅上升為 2002 年的 218.72 美元。雖然種植面積(P)由 1997 年的 94,664 英畝小幅下滑為 2002 年的 91,458 英畝,惟投保面積卻由 1997 年的 57,443 英畝上升為 2002 年的 65,475 英畝,投保收購保險政策面積也由 1997 年的 40,896 英畝上升為 2002 年的 58,469 英畝；同樣地，每英畝保費補貼也由 1997 年的 3.45 美元上升為 2002 年的 8.50 美元(詳如表 3)。由此可見，農業風險保護法實施後，由於農作物保險保費補貼水準提高，透過保費與投保面積的增加，顯示生產者對農作物保險需求有正面效果。

表 3 計量迴歸模型中主要變數敘述統計-中西部玉米生產者為例　　單位：美元

變數	平均數	標準差	最小值	最大值	樣本數
2002 年 Y_1	1,007,328	744,422	48,048	4,536,564	348
1997 年 Y_1	474,663	408.548	5,897	2,427,667	348
2002 年 Y_2	10.91	3.91	3.10	26.12	348

1997 年 Y_2	4.82	2.88	0.46	15.54	348
2002 年 Y_3	218.72	44.06	76.65	452.27	348
1997 年 Y_3	151.61	34.96	54.46	277.59	348
2002 年 P	91,458	58,095	6,000	322,000	348
1997 年 P	94,664	57,527	9,600	377,000	348
2002 年 Y_4	65,475	48,968	3,753	281,599	348
1997 年 Y_4	57,443	47,068	1,424	280,234	348
2002 年 Y_5	58,469	45,315	1,279	253,794	348
1997 年 Y_5	40,896	39,336	93	227,245	348
2002 年 S	8.50	1.57	5.09	14.48	348
1997 年 S	3.45	1.20	1.60	9.27	348

註： Y_1 =「總保險費」、Y_2 =「每英畝總保險費」、Y_3 =「每英畝總負債」、Y_4 =「參加農作物保險總英畝數」、Y_5 =「參加收購保險政策總英畝數」，至於 P = 種植面積(英畝)。
資料來源：同表 2。

二、迴歸係數分析

由於一般最小平方法(OLS)無法控制每單位英畝補貼變數的內生性(endogeneity)，而二階最小平方法(2SLS)可以改善此問題。ARPA 制定後，保費補貼標準增加，顯著提高生產這對農作物保險的需求，此種現象可反應在總保險費(Y_1)、每英畝總保險費(Y_2)、每英畝總負債(Y_3)、參加農作物保險總英畝數(Y_4)及參加收購保險政策總英畝數(Y_5)等迴歸係數呈正向統計上的顯著性，其中以總保險費與每英畝總保險費迴歸係數分別為 0.96 及 0.91 為最大。至於其他變數亦部分影響農作物保險的需求，例如 1 年延遲標準化產出變異數(X_5)變數估計係數為正數且具備統計上的顯著性，表示當期產出越不穩定、生產風險越大、下一期生產者需要更多農作物保險；而 1 年延遲實際與預期收益差異(X_6)變數為正數且具備統計上的顯著性，表示當期實際收益較預期收益為低時，下一期生產者將會購買更多農作物保險；此外，1 年延遲產出政策與收益政策比率(Z_1) 變數為負數且具備統計上的顯著性，表示當期產出政策保險相對於收益政策保險為多時，下一期生產者將會減少購買該類型農作物保險的需求，詳如表 4。

表 4 二階最小平方法迴歸結果-以中西部玉米生產者為例

變數	$\Delta\ln(Y_1)$	$\Delta\ln(Y_2)$	$\Delta\ln(Y_3)$	$\Delta\ln(Y_4)$	$\Delta\ln(Y_5)$
$\Delta\ln(S)$	0.96***	0.91***	0.13***	0.27***	0.43***
	(0.12)	(0.12)	(0.06)	(0.09)	(0.16)
$\Delta\ln(X_1)$	0.07	-0.23	-0.10	0.17	0.07
	(0.13)	(0.14)	(0.06)	(0.10)	(0.18)
$\Delta\ln(X_2)$	0.008	0.008	-0.012	0.019	-0.03
	(0.02)	(0.02)	(0.009)	(0.01)	(0.03)
$\Delta\ln(X_3)$	8E-7	-9E-7**	-1E-7	6E-7	7E-7
	(8E-7)	(9E-7)	(4E-7)	(6E-7)	(1E-6)
$\Delta\ln(X_4)$	-0.01	-0.03	-0.01	-0.009	0.013
	(0.03)	(0.03)	(0.01)	(0.02)	(0.04)

$\Delta\ln(X_5)$	0.001*** (0.0004)	0.0016*** (0.004)	-0.0008*** (0.0002)	0.0004 (0.0003)	0.0016 (0.0006)
X_6	0.001 (0.001)	-0.0001 (0.0006)	0.00053** (0.00026)	-0.0002 (0.0004)	0.0015** (0.00075)
Z_1	-0.0024 (0.0013)	-0.003** (0.0014)	-0.0002 (0.0006)	-0.0015 (0.0001)	-0.0038** (0.0019)
$\Delta\ln(Z_2)$	2E-7 (2E-5)	1E-6 (2E-5)	-1E-5 (1E-5)	5E-6 (2E-5)	4-E6 (3E-5)
N(樣本數)	345	345	345	346	345
ΔR^2	0.93	0.94	0.92	0.61	0.76

註 1：$\Delta\ln$ = 自然對數的變動，** = 5%顯著水準、*** = 1%顯著水準。

註 2： X_1 =「1 年延遲特定農作物英畝數」、X_2 =「3 年延遲平均農作物保險報酬」、 X_3 =「女性經營者經營英畝數」、X_4 及 X_5 =「1 年延遲標準化產出平均數與變異數」、X_6 =「1 年延遲實際與預期收益差異」、Z_1 =「1 年延遲產出政策與收益政策比率」、Z_2 =「1 年延遲灌溉面積(英畝)」。

資料來源：同表 3。

三、補貼改變對農作物保險需求影響分析

透過「農業風險保護法」的制定，保費補貼改變已顯示改變生產者對農作物保險的需求量，尤其傾向較高保險總額等級。當補貼改變對總保險費和每英畝保險費的改變最大，其次是每英畝總負債和參加收購政策英畝數，惟總投保面積卻意外地傾向維持相對固定。

由此可見，補貼確實鼓勵生產者增加參加投保面積,但是對總保險費和每英畝總保險費的影響最大。換句話說，對那些已參加農作物保險的生產者影響似乎最大，因為許多人對先前已參加農作物保險的面積會選擇購買較高投保範圍。

(一)地域別的差異

實證結果顯示農業風險保護法的制定，生產者平均傾向於參與較大程度的農作物保險計畫，其參與程度隨農作物類型和地點不同而異。雖然某些地區參加面積英畝數有減少現象，表示補貼增加可能造成生產者減少參加農作物保險計畫。惟迴歸係數都為負的且很小，且統計上不顯著，此表示增加補貼不會造成生產者參加農作物保險計畫任何有意義的增減。

就玉米生產區域言，保費補貼增加對中西部的生產者農作物保險需求影響最大，其中每英畝增加 1%保費補助，將分別使總保險費(Y_1)、每英畝總保險費(Y_2)及參加收購保險政策總英畝數(Y_5)分別增加 0.96%、0.91%及 0.43%。這意指農作物保險價格對中西部玉米生產者的重要。因此基於保費精算公平原則，建議中西部的玉米生產者當補貼增加時，應增加較高保險範圍等級的需求量。其他玉米生產區域而言，五大湖州區域生產者對補貼改變有類似的保險費反應，例如每英畝補貼改變 1%，則總保險費增加 0.83%、而每英畝總保險費也增加 0.92%。然而，北方平原區域，玉米生產者對保費補貼改變反應最小，惟對每英畝負債反應卻有 0.25%。

就大豆生產區域而言，生產者對補貼水準改變的反應，普遍地較玉米生產者為小，因為他們典型上是相同的一批人，只是將玉米和大豆輪作生產而已。實證結果顯示，

在中西和湖泊區域之大豆生產者，每英畝增加 1%的保費補貼，則總保險費分別增加 0.84%和 0.59%；相對地，每英畝總保險費也分別增加 0.79%及 0.97%。至於北方平原區域差異較大，每增加 1%的保費補貼，估計對農作物保險需求改變(總保費及每英畝保費)僅分別增加 0.47%及 0.56%。此外，在北方和南方平原區域之小麥生產者，每英畝增加 1%的保費補貼，則總保險費分別增加 0.74%和 0.91%；相對地，每英畝總保險費也分別增加 0.79%及 0.97%，詳如表 5。

表 5 每英畝保費補貼改變 1%對參加聯邦農作物保險的影響-地區別

地區	$\Delta\ln(Y_1)$	$\Delta\ln(Y_2)$	$\Delta\ln(Y_3)$	$\Delta\ln(Y_4)$	$\Delta\ln(Y_5)$
玉米：					
中西區	0.96***	0.91***	0.13**	0.27***	0.43***
湖泊區	0.83***	0.92***	0.24**	-0.03	0.17
北方平原區	0.80***	0.75***	0.25***	0.06	0.07
小麥：					
南方平原區	0.91***	0.97***	0.15	0.01	0.19
北方平原區	0.74***	0.79***	0.27***	-0.02	0.14
大豆：					
中西區	0.84***	0.90***	0.03	0.13	-0.13
湖泊區	0.59***	0.78***	0.26***	-0.20	-0.40
北方平原區	0.47***	0.56***	0.17***	-0.05	-0.13

註：$\Delta\ln$ = 自然對數的變動，** = 5%顯著水準、*** = 1%顯著水準。
資料來源：同表 4。

(二)作物別的差異

就美國所有州而言，當每英畝保費補貼改變 1%時，玉米的總保險費及每英畝保險費分別增加 0.86%及 0.86%，而大豆則分別增加 0.74%及 0.77%，至於小麥也分別增加 0.64%及 0.81%。雖然不是非常有彈性的，惟改變保費補貼明顯地影響農作物保險需求。

然而，保費補貼每增加 1%對全部農作物的每英畝總負債影響不大，從 0.19%至 0.32%。至於參加英畝數的影響方面，三種農作物之衡量指標絕對值都低於 0.20%，且統計上不顯著，這表示在國家層級，保費補貼改變不會導致農民改變參加農作物保險計畫之面積，詳如表 6。

整體而言，保費補貼增加顯然會導致參加農作物保險水準的增加，最明顯的是會造成總保險費和每英畝保費的增加。但是，無論所有農作物保險計畫和收購農作物保險計畫之參加面積，對補貼改變並無有效地反應，而總負債也只是些微的增加。所以，生產者對保費補貼的反應主要是表現在購買較高保險等級的保險而已。

表 6 每英畝保費補貼改變 1%對參加聯邦農作物保險的影響-作物別

作物	$\Delta\ln(Y_1)$	$\Delta\ln(Y_2)$	$\Delta\ln(Y_3)$	$\Delta\ln(Y_4)$	$\Delta\ln(Y_5)$
玉米	0.86***	0.86***	0.23**	0.10	0.18
大豆	0.74***	0.77***	0.19***	-0.02	-0.03
小麥	0.64***	0.81***	0.32***	-0.15	0.10

註：$\Delta\ln$ = 自然對數的變動，** = 5%顯著水準、*** = 1%顯著水準。
資料來源：同表 4。

(三)對未來計畫推動與預算推估

過去 20 年來美國聯邦農作物保險計畫執行已有顯著績效，也促使該計畫成為農民管理風險可用的主要焦點工具。由於保費補貼是要求提供計畫資金的主要構成因素，因此分析農業風險保護法保費補貼改變 1%和 5%對不同作物之農作物保險需求指標如總保費、每英畝保費和負債等變動，將有助於了解美國國會選擇未刪減計畫時，如何因應未來計畫參與和計畫本身預算的重要議題。

如果通過補貼刪減 1%，主要玉米生產州的玉米生產者在 2012 年總保費需求將減少 370 百萬美元，或每英畝保險費將下降約 0.46 美元，而每英畝負債也會減少 1.50 美元。此結果意指玉米生產者總投保面積也將下降總共 8 萬 1 千英畝、對收購保險單需求將減少 14 萬英畝(部分農民將從收購保單轉移至 CAT 保單)。換言之，如果農作物保險價格上升，生產者將對較高保險範圍政策需要減少。但是，正確看待這件事可發現保費補貼的改變相對於總需求似乎較小。例如 2012 年玉米生產者的總保險費超過 43.3 億美元，而總負債卻超過 530 億美元。

相對地，大豆生產者對 2012 年刪減 1%保險補貼，相較於玉米生產者顯現較小的反應，總保險費減少不到 17 百萬美元，或每英畝保險費減少 0.28 美元。同樣的方案，每英畝總負債將減少 0.75 美元。大豆生產者將增加投保面積 1 萬 3 千英畝，而收購等級將增加 11 萬 7 千英畝。

至於小麥生產者反應傾向最低。如果 2012 年刪減 1%補貼，小麥生產者將減少總保險費不到 11 百萬美元，或每英畝保險費減少 0.31 美元，每英畝總負債將減少 0.73 美元。當投保收購計畫面積減少 4 萬 4 千英畝時，其投保面積將增加 6 萬 9 千英畝。此結果顯示，隨著保險補貼水準增加，小麥生產者投保面積將從收購保單適當地轉移至 CAT 保單。

就全國而言，因補貼結構減少 1%，農作物保險總需求中總保險費或每英畝保險費指標則保持接近或低於 1%的改變；相對地，對每英畝負債及參加面積英畝數的反應最大。由此可見，不同農作物和區域皆會影響需求改變水準。然而，北方平原區域的生產者相較於中西部區域對玉米和大豆的補貼改變似乎表現較小的反應；至於北方平原區域的生產者對小麥參加面積英畝數比大豆有較大的反應，詳如表 7。

表 7 假設改變總保費補貼預期對農作物保險需求的變動-以 2012 年水準

依變數	Y_1 (百萬美元)	Y_2 (美元/英畝)	Y_3 (美元/英畝)	Y_4 (千英畝)	Y_5 (千英畝)
玉米：					
2012 年總數	4,330	53.16	658.57	81,460	77,726
1%改變	37***	0.46***	1.51***	81	140
5%改變	186***	2.29***	7.57***	407	700
大豆：					
2012 年總數	2,351	36.06	393.54	65,201	61,675

1%改變	17***	0.28***	0.75***	-13	-117
5%改變	87***	1.39***	3.74***	-65	-586
小麥：					
2012 年總數	1,789	38.44	227.89	46,547	43,925
1%改變	11***	0.31***	0.73***	-69	44
5%改變	57***	1.56***	3.65***	-349	220

註：*** = 1%顯著水準。
資料來源：同表 4。

陸、結論與政策建議

一、結論

美國農業部透過立法提高農業保險補貼水準，來影響農民參與聯邦作物保險計畫之意願。實證結果顯示當前農民面對不同政策與市場環境，農作物保險已取代其他所得支持計畫，並且分別於 1994 年及 2000 年農業風險保護法(ARPA)提高保費補貼標準，因此農民參加農作物保險面積大幅增加，由 2000 年占所有種植面積的 60%上升為 2012 年的 84%。雖然改變農作物保險補貼結構，未見顯著影響生產者對農作物保險的需求，但是卻相對地大幅影響生產者經營行為，例如減少保費補貼，將導致保費收入減少與投保面積下降等現象。

至於補貼水準的改變對農作物保險需求的影響隨地區別與作物別的不同而異。換言之，不同地點種植不同的農作物的生產者，對農業風險保護法修正補貼標準的反應也不盡相同，即特定農作物與地點之農業生產者對農作物保險需求量顯然有所差別。由此可見，保費補貼是影響農作物保險政策推動之重要因素。

二、政策建議

臺灣地理環境特殊，作物種類繁多，天然災害尤其颱風發生頻率頗高，規劃農作物保險制度多年可惜尚未見推動執行，而農作物保險保費訂定與補貼標準乃決定農作物保險推動成功與否的重要因素。因此應酌量不同地區農業生產者特性與風險承擔能力、農場經營作物種類、天然災害發生頻率及政府保費補貼預算等因素妥適規劃實施農作物保險制度，以達降低農民農場經營風險、穩定農場收入、提高農民所得之政策目標。

柒、參考文獻

Glauber, Joseph W. 2004. “Crop Insurance Revisited.” American Journal of Agricultural Economics.86(5): 1179-1195.

O’Donoghue, Erik J. 2014. The effects of Premium Subsidies on Demand for Crop Insurance, Economic Research Report Number 169, Economic Research Service, USDA.

Smith, Vincent H., and Joseph W. Glauber. 2012. “Agricultural Insurance in Developed Countries: Where Have We Been and Where Are We Going?” Applied Economic Perspectives and Policies.34(3): 363-90.