

油電價格雙漲對台灣農畜產業的 衝擊模擬分析 ——能源消費調查資料之應用*

許玉雪**

摘要

油電雙漲所引發的問題受到農業當局的重視，為評估油電雙漲對國內農畜業部門所造成的衝擊，本研究應用農委會的台灣農畜產品生產成本調查報告資料及能源局之農業部門能源消費調查資料，分析國內農畜業部門的能源投入及消費狀況，並透過台灣農業政策模擬系統(TWAPS)模擬油電雙漲及因應的油電補貼措施對國內農畜業之影響。油電雙漲對國內農畜產業的影響模擬結果顯示油電價格雙漲對花卉、乳牛等使用能源較多的產業有較明顯的負面影響。整體而言，油電價格上漲對農畜業價格面的正面影響大於生產面的負面影響，而大部分的農畜產值及所得都將因產地價格提高而上升，消費者價格的上漲將遠大於農場價格的上漲。此外，政府的能源補助措施確有其正面的影響效果，多少具有降低生產面衝擊及穩定物價的效果，但政策效果不是很明顯。分析結果亦顯示農畜部門受能源價格上漲的影響將隨著溫

* 作者感謝兩位匿名評審提供諸多寶貴的意見，並感謝行政院農委會對本研究的支持與經費贊助，計畫編號：103 農科-5.1.1-企-Q2(2)，本文的研究結果不代表任何官方立場。

** 國立台北大學統計系副教授，Email: hsu@mail.ntpu.edu.tw。

室栽培方式的發展而增加。

關鍵字：油電雙漲、台灣農業政策模擬系統 (TWAPS)、能源消費、政策模擬、能源價格

**A policy simulation of the impact of increases in both gasoline and electricity prices on the agricultural sector
—An application of energy consumption survey data**

Esher Hsu*

ABSTRACT

The issues caused by increases in both gasoline and electricity prices have come to agricultural authorities' attention. This study aims to analyze the impact of the increases in both gasoline and electricity prices on the agricultural sector in Taiwan, and to see the policy effect of energy subsidies as well. Energy input data based on a Council of Agricultural (COA) report and energy consumption data based on a survey conducted by the Bureau of Energy (BOE) are used to explore the energy input cost of the agricultural sector (including the crop sector and livestock sector), and are further used for policy simulation with Taiwan's agricultural policy simulation system (TWAPS). The simulation results show that increases in both gasoline and electricity prices would have negative impact on industries with high energy input, such as the flower and dairy cow industries. Energy subsidy measures might slightly reduce the impact from gasoline and electricity price increases and further stabilize consumer prices, but the policy effect would not be significant. Moreover, study results also indicate that the impact from increasing energy prices on the agricultural sector would be increased by greater development of greenhouse farming.

* Associate professor, Department of Statistics, National Taipei University. Email: hsu@mail.ntpu.edu.tw.

Keywords: increases in both gasoline and electricity prices; Taiwan agricultural policy simulation system (TWAPS); energy consumption; policy simulation; energy price

壹、前言

台灣農畜部門的能源消費涵蓋農畜生產與運輸過程中所使用之能源包含汽油、柴油、潤滑油、重油及電力等。近幾年國際原油價格波動劇烈，國內油類與電類成本亦受影響，為反應成本，國內油、電價格分別於 2012 年 3 月、6 月進行價格調整，其中住宅用電電價預計調整 16.9%，利用「三階段電價調整方案」，將電價分三階段調整，第一階段 2012 年 6 月 10 日調漲 40%；第二階段 2012 年 12 月 10 日再調漲 40%；最後 20% 則視台電之改革成效，再決定實施日期（台灣永續能源發展基金會，2012；曾志超，2013；經濟部能源局，2012a，2012b，2012c）。而國際原油價格持續的上漲，也使得國內油價在浮動制度下持續調漲。此波油電雙漲不但造成消費者在使用油品、家用電類受到影響，同時，更引發整個原物料價格、民生物資的上漲。

油電雙漲對台灣產業經濟之影響也引起正反雙方的辯論（曾志超，2013；廖惠珠，2012），惟對農業部門的衝擊影響之研究較少。楊達鑫（2013）針對國內油電價格調漲對物價影響之模擬評估結果顯示在油電雙漲的情況下，2012 年 CPI 將上漲 0.761%，並預期國內物價將有上漲壓力。Hsu and Wolf（2013）模擬分析國際穀物價格上漲對台灣農畜產業的衝擊，模擬結果顯示國際穀物價格上漲將有利於農作物的發展，但不利於畜牧業的發展，畜牧業者的所得將因投入成本的提高而被壓縮。Gohin and Chantret（2010）採用世界可計算一般均衡

模型 (CGE) 探討糧食和能源市場的這些價格之間的長期關係，特別著重在與總體經濟的連結，研究結果發現除了在大多數分析已經確定的成本推動效應所產生的正關係外，亦發現，引入實質收入的影響可能確實隱含著世界糧食和能源價格之間的負關係。Gohin and Chantret (2010: 4-5) 點出較高的油價隱含著較高的生產成本，能源價格對世界農業市場的衝擊係透過加工及運輸這些產品而產生。例如，將農產品配送到都會區不可避免地包含運輸成本，而此運輸成本將受能源價格影響 (Chevroulet, 2008)。OECD/FAO (2008) 使用 PE 模式的 AGLINK/COSIMO 系統檢視石油價格對世界農業市場長期的衝擊。研究結果顯示石油價格的上升除了造成能源作物生產的增加導致耕地使用的競爭外，亦將進一步造成飼料及農畜產品價格的上升。Cleveland (1995) 研發並應用新的方法計算 1910 至 1990 美國農業直接間接使用化石燃料及電力的情況，研究結果顯示，美國農民明確地因應能源價格上漲，導致技術和管理變革，並改善能源效率。

綜合前述文獻研究成果，顯示能源價格上漲將引發整個原物料價格上漲提高生產成本，但也衝擊物價推高 CPI，直接間接影響農畜產市場。而國內油電雙漲及可能誘發的物價上漲對國內農畜業部門的可能影響亦因此受到農業當局的重視。據此，為評估油電雙漲對國內農畜業部門所造成的衝擊，本研究首先應用農委會的「台灣農產品生產成本調查報告」資料 (農委會，1990-2013) 及能源局之「農業部門能源消費調查」資料 (臺灣綜合研究院，2013)，¹ 分析國內農畜業部門的能源投入及消費狀況，並利用農委會的台灣農產品生產成本調查報

1 能源局於 2013 年委託財團法人臺灣綜合研究院及點通股份有限公司辦理之農業部門能源消費調查所取得之資料。

告資料模擬分析油電價格上漲對國內農業相關產業之影響。

除了前述 Gohin and Chantret (2010) 採用 CGE 探討糧食和能源市場的這些價格之間的長期關係外，探討油電雙漲對農業部門的衝擊影響之研究較少。而 CGE (Dixon and Rimmer, 2002; 楊浩彥, 2009) 是以經濟學之一般均衡為理論基礎，蒐集各種統計資料，建立一個社會會計矩陣 (SAM) 而後依此矩陣進行各種的政策模擬。其特點為價格內生化及包含整個經濟體系 (農業與非農業部門) 的週流，能用以分析農業部門與非農業部門之間的交互關聯，此模型與國際結合易於反映國際情勢的影響；但因模型大難以涵蓋個別部門 (尤其比重較小之部門) 的實際狀況，統計資料更新不易。以台灣為例，農業部門占整體經濟比重小，因此以 CGE 進行農業政策模擬或預測時，較難掌握時序性資料之發展。台灣農業政策模擬系統 (Taiwan agricultural policy simulation system, 簡稱 TWAPS) 係以農業生產活動為基礎，配合台灣地區農業產銷活動之特性，研發建立的一套以政策為導向的系統 (詳見 Hsu and Wolf, 2010)。系統資料庫涵蓋台灣所有農畜產業的個別生產活動、投入產出週流、進出口貿易、農業政策，及總體經濟資訊等，易於掌握台灣整體農業經濟的歷史發展。因此，本文透過 TWAPS 模型 (Hsu and Wolf, 2010; 2013) 進行油電雙漲對國內農業相關產業模擬分析。

貳、台灣農畜部門的能源消費

一、台灣農畜部門能源消費歷年變動情形

台灣農畜部門的能源消費涵蓋農畜生產與運輸過程中所使用之能源包含汽油、柴油、潤滑油、重油及電力等。根據農產品生產成本調

查報告，依產業分，台灣農作物能源費占總成本比例如表 1 所示，受到農業統計資料調查項目的限制，每大類作物僅列出時序性資料較為完整的兩種能源投入差異性較大的產品。整體而言，農畜部門能源投入成本占總投入成本的比例，除了花卉外並不高，然而都有逐年上升的趨勢。而花卉能源費用占總成本比例因產品而異，以冬菊及唐菖蒲為例，冬菊的能源占比約為唐菖蒲的 16 倍。

表 1 台灣農作物能源費佔總成本比例 單位：%

年度	穀類雜糧		蔬菜		水果		花卉	
	落花生	甘薯	甘藍	蒜球	椪柑	蓮霧	冬菊	唐菖蒲
1996	1.45	0.59	1.06	0.82	1.38	0.87	6.28	0.39
1997	1.37	0.63	1.07	1.65	1.38	0.92	6.44	0.40
1998	0.88	0.57	1.08	1.56	1.39	0.91	6.40	0.37
1999	0.91	0.53	1.08	1.50	1.40	0.92	6.28	0.36
2000	0.89	0.52	1.04	1.54	1.44	0.88	6.20	0.38
2001	0.90	0.53	1.04	1.74	1.40	0.88	6.18	0.37
2002	1.41	0.37	1.15	2.24	1.40	1.01	6.25	0.41
2003	1.59	0.56	1.21	2.35	1.66	1.23	7.31	0.47
2004	2.02	0.74	1.27	5.59	1.81	1.27	7.09	0.49
2005	1.44	0.75	1.30	5.66	1.98	1.32	7.18	0.40
2006	1.44	0.81	1.40	5.60	1.99	1.40	7.26	0.41
2007	1.38	0.82	1.35	5.41	2.03	1.37	7.39	0.43
2008	1.40	0.86	1.41	5.63	2.05	1.38	7.46	0.43
2009	1.45	0.86	1.46	6.41	2.08	1.32	7.52	0.43
2010	1.37	0.86	1.44	6.38	2.00	1.41	7.52	0.44
2011	1.47	0.84	1.45	6.78	1.87	1.35	7.59	0.45
2012	1.49	0.82	1.58	6.84	1.86	1.41	7.27	0.45
2013	1.51	0.81	1.72	6.90	1.85	1.46	6.95	0.44

資料來源：本研究整理自農委會農產品生產成本調查報告歷年版（農委會，1990-2013）。

表 2 資料顯示近幾年汽油、柴油價格皆呈上漲趨勢，而電力價格變幅較小。其次，農業部門電力消費量占總電力消費的比例很低，以

表 2 台灣能源價格指數——2006 年為基期

年度	國際平均原油價格 (美元/桶)	台灣地區能源價格指數 (%)		
		高級汽油	高級柴油	電力用電
1990	18.91	67.03	44.84	87.23
1991	24.72	63.41	42.74	103.72
1992	16.22	61.49	40.63	103.19
1993	16.86	48.33	48.10	104.26
1994	14.43	49.78	49.37	102.66
1995	16.86	60.41	40.21	102.66
1996	20.29	49.78	40.21	99.47
1997	18.68	64.94	44.70	98.4
1998	12.28	49.42	49.79	98.4
1999	17.47	64.94	46.44	96.81
2000	27.60	73.19	61.60	96.81
2001	23.12	64.49	42.32	92.02
2002	24.36	73.44	64.82	91.49
2003	28.10	73.44	62.87	92.44
2004	36.04	82.97	74.94	92.02
2005	49.09	89.13	86.40	92.44
2006	61.94	100.00	100.00	100.00
2007	67.19	103.26	106.33	97.87
2008	98.17	76.44	72.16	128.19
2009	60.61	108.33	113.08	123.94
2010	78.09	114.13	120.68	122.87
2011	108.36	113.41	121.52	125.53
2012	112.53	126.09	135.44	142.02
2013	108.25	129.71	140.08	154.79

資料來源：經濟部能源局，能源指標季報（經濟部能源局，2014a）。

2014 年 1 月為例(約為 2.07 億度)占總電力消費(192 億度)的 1.07%。另由圖 1 歷年來農業部門電力消費總量來看,每年約呈現穩定的態勢,並有明顯地季節變動,各月中以夏季電力消費最高、每年 1、2 月電力消費最低。此外,表 3 及圖 2 單位能源投入成本指數顯示,就個別生產活動來看,隨著能源價格的提高,農作物部門的生產活動單位能源投入成本大致亦呈上升的趨勢,以穀類作物能源投入成本的升幅相對較大;而畜產部門的單位能源投入成本則因不同的生產活動而有不同的趨勢,整體而言呈上下波動的走勢。

圖 3 及圖 4 分別列出台灣地區農牧業設施栽培趨勢及各類園藝作物設施栽培之使用面積(詳見方怡丹、林春良,2012)。²圖 3 顯示台灣地區農牧業設施栽培的趨勢逐年上升,占農牧戶的比例由 1990 年之 0.71% 陡升至 2010 年之 6.4%,顯見設施栽培在農牧業的重要性逐年提高。分類來看(詳見圖 4)設施栽培所使用面積以果樹類成長最多,

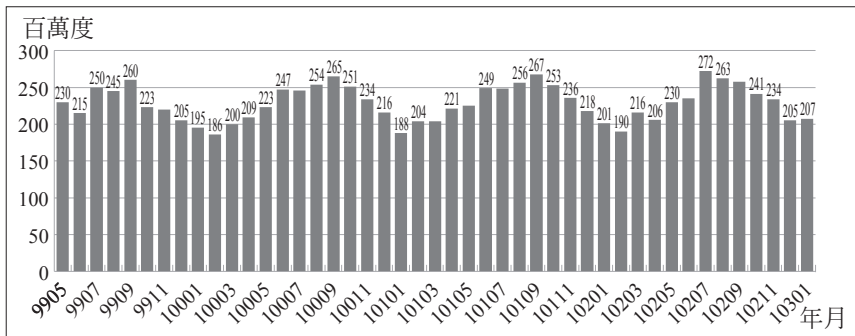


圖 1 台灣農業部門電力消費

資料來源：本研究整理自能源統計月報(經濟部能源局,2014b)。

² 方怡丹、林春良(2012)根據「2010年農林漁牧業普查初步報告」彙整而得。

表 3 台灣農畜部門生產活動單位能源投入成本指數——2001 年為基期

年別	穀類作物	蔬菜	水果	花卉	畜產
1994	92.67	67.00	48.08	93.74	84.60
1995	107.63	83.62	79.09	92.64	87.70
1996	111.96	100.63	84.40	101.36	91.44
1997	106.24	104.61	89.44	98.96	91.36
1998	94.14	108.84	89.88	98.13	94.44
1999	97.63	107.04	94.34	99.92	96.80
2000	97.48	109.41	96.80	99.02	98.44
2001	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
2002	100.00	100.14	100.00	100.00	102.12
2003	117.09	111.41	110.14	101.27	100.41
2004	132.27	114.21	112.46	104.18	104.14
2005	134.20	121.43	114.41	101.03	109.21
2006	144.00	131.20	124.70	109.16	118.00
2007	141.91	128.41	122.04	106.84	114.49
2008	184.88	168.19	149.84	139.94	141.27
2009	179.72	162.62	144.44	134.30	146.24
2010	178.16	161.21	143.22	134.13	144.99
2011	179.25	165.32	145.85	135.28	146.28
2012	193.10	178.10	157.12	145.74	157.59
2013	176.93	163.18	143.96	133.53	144.39

資料來源：本研究整理自台灣農畜產品生產成本調查報告資料（農委會，1990-2013）。

由 1990 年至 2010 年成長了約 286 倍，蔬菜類也成長了約 9 倍，花卉類成長了約 5 倍。以花卉為例，方怡丹、林春良（2012）依據「2010 年農林漁牧業普查初步報告」彙整發現，花卉設施經營者（3,130 戶）占花卉總母體戶數（5,930 戶）52.78%，以網室栽培（如國蘭、文心蘭）居多，其次為溫室栽培（如蝴蝶蘭、拖鞋蘭）。

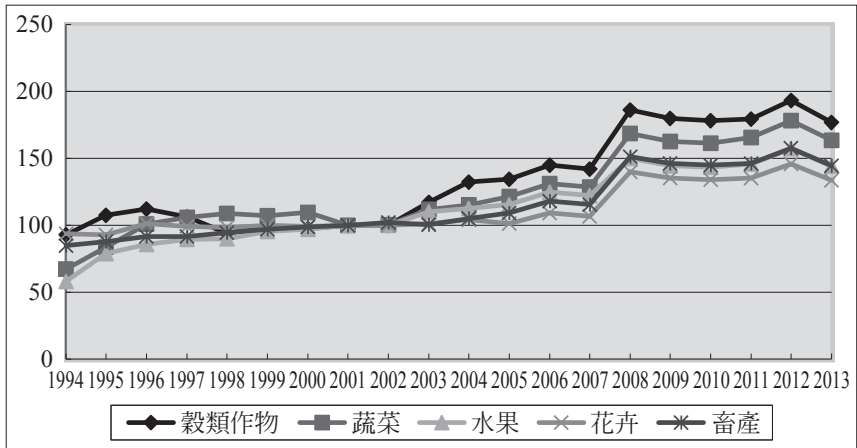


圖 2 台灣地區農畜部門生產活動單位能源投入成本指數趨勢圖 (2001 年為基期)

資料來源：本研究整理自台灣農畜產品生產成本調查報告資料（農委會，1990-2013）。

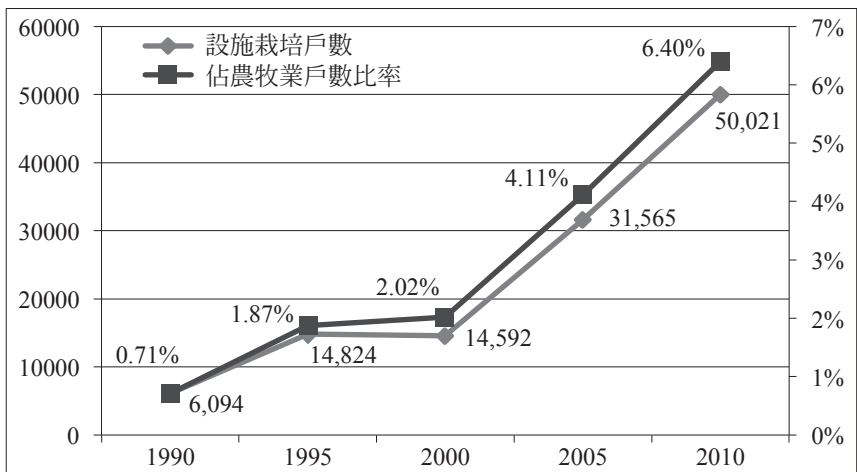


圖 3 台灣地區農牧業設施栽培趨勢

資料來源：方怡丹、林春良（2012）。

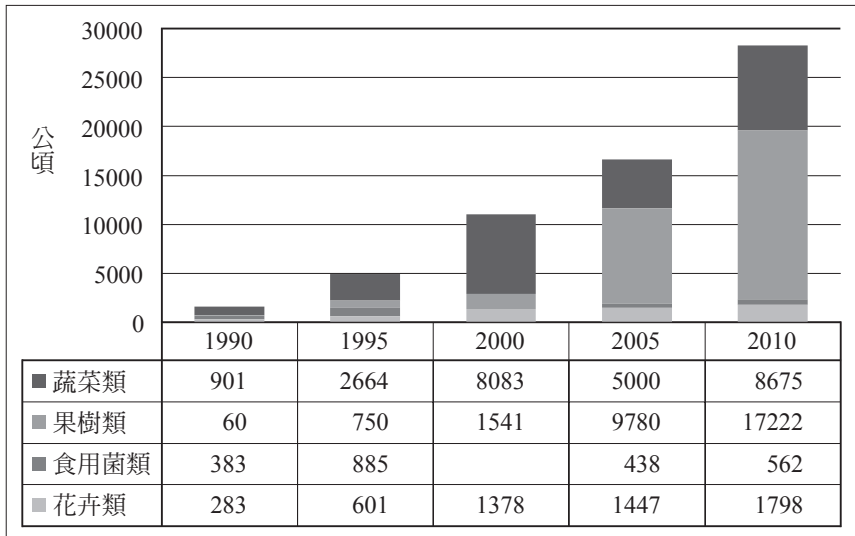


圖 4 各類園藝作物設施栽培使用面積

資料來源：方怡丹、林春良（2012）。

二、台灣農畜部門能源消費調查統計

臺灣綜合研究院（2013）「農業部門能源消費調查」係採用「2010年農林漁牧業普查」781,519家農牧業者，有實際從事農牧業生產之622,670家農牧業者為調查母體，採用分層隨機抽樣法，以主要生產活動種類分層。有效樣本分配如表4，農牧業能源消費統計以營業單位面積計算分別列於表5及表6。表5農作物部門能源消費統計顯示有溫室栽培、精緻農業或設施農業（例如，洋菇、洋桔梗、蘭花等）之單位面積能源消費遠大於一般傳統農業。雖然表1與表5資料所採單位不同，整體而言，花卉栽培類的平均單位面積能源消費最高，穀類栽培的平均單位面積能源消費最低。表6亦顯示乳牛業的能源消耗也相對較高。

表 4 農牧業母體及樣本分配

單位：家

項目別	母體家數	有效樣本數
農牧戶—主要經營業別	622,670	1,030
稻作栽培業	210,574	41
雜糧栽培業	31,848	150
特用作物栽培業	36,119	150
蔬菜栽培業	128,038	157
果樹栽培業	188,490	124
花卉栽培業	5,930	152
其他農作物栽培業	10,696	118
乳牛飼育業	465	18
豬飼育業	5,775	36
肉雞飼育業	2,947	28
蛋雞飼育業	1,085	26
其他畜牧業	703	30
農牧場—業別	1,102	61
有經營休閒農業	154	31
無經營休閒農業	948	30
農事及畜牧服務業—業別	4,657	160
作物類	4,438	130
畜禽類	219	30

註：母體家數資料來源為行政院主計總處，排除無從事農牧業活動之農牧戶及農牧場。

資料來源：臺灣綜合研究院（2013）。

此外，根據臺灣綜合研究院（2013）資料推估 101 年各類園藝作物單位面積電力及能源使用統計列如表 7。有溫室的電力在能源使用都較無溫室者使用來得多。尤其是花卉的差異最大，有溫室者使用電力是無溫室的 14 倍以上，其次蔬菜為 5.5 倍，其他作物有溫室者為無溫室的 2.7 倍，特作為 1.94 倍，水果 1.6 倍。顯示溫室養植確是較耗

表 5 農作物部門能源消費統計

項目別	樣本 家數 (家)	單位面積能源消費量 (公升油當量/公畝)	項目別	樣本 家數 (家)	單位面積能源消費量 (公升油當量/公畝)
稻作	105	5.2	西瓜	9	11.1
食用玉米	29	3.5	香瓜	9	31.5
粟(小米)	6	8.6	南瓜	4	6.1
紅豆	2	1.0	龍鬚菜	2	2.4
甘藷(地瓜)	54	6.9	香蕉	17	8.1
落花生(土豆)	71	7.7	鳳梨	23	9.2
其他雜糧	2	4.0	柑桔類	23	3.7
山藥(淮山、紅薯)	6	0.4	柚類	16	7.8
茶	84	14.1	龍眼	11	5.9
菸草	10	5.0	芒果	15	3.8
芝麻(胡麻)	10	2.9	番石榴	18	17.5
綠肥作物	17	3.1	蓮霧	2	12.7
胡蘿蔔	4	12.1	葡萄	29	19.7
薑	3	2.7	荔枝	16	1.2
芋	14	6.9	楊桃	4	4.3
馬鈴薯	3	3.0	梨	7	23.7
蔥	19	15.1	木瓜	9	4.6
蒜頭	3	10.6	棗	8	3.6
韭	6	13.9	檳榔	12	2.0
蘆筍	5	16.4	火龍果	4	29.9
茭白筍	14	17.4	洋菇	3	558.6
大芥菜	2	8.6	香菇	56	41.6
薺菜(空心菜)	12	1.9	其他食用菇	4	65.0
甘藍(高麗菜)	10	7.8	生食用甘蔗	9	11.6
包心白菜	6	17.9	菊花	7	12.3

表 5 農作物部門能源消費統計 (續)

項目別	樣本 家數 (家)	單位面積能源消費量 (公升油當量/公畝)	項目別	樣本 家數 (家)	單位面積能源消費量 (公升油當量/公畝)
不結球白菜	2	39.4	洋桔梗	7	194.4
花椰菜	9	7.6	百合	8	11.2
萵苣 (A 菜)	5	44.9	玫瑰	30	34.6
絲瓜 (菜瓜)	4	4.1	火鶴花	4	5.1
胡瓜	25	22.5	非洲菊	4	9.0
苦瓜	9	19.2	其他花類	39	40.3
茄子	2	6.1	蘭花	51	147.0
番茄	33	42.3	球根類	7	34.1
番椒 (青椒、辣椒)	8	18.0	盆花類	25	11.9

註：(1) 農牧戶係採作物或畜禽種類計算家數，如某家農牧戶種植 2 種作物，則計為 2 家。

(2) 1 公頃=100 公畝

資料來源：臺灣綜合研究院 (2013)。

表 6 畜牧部門能源消費統計

項目別	樣本家數 (家)	單位面積能源消費量 (公升油當量/公畝)
乳牛	18	202.2
豬	35	198.3
肉雞	29	84.0
蛋雞	26	95.4
其他家禽/家禽/畜牧業	30	94.2

註：農牧戶係採作物或畜禽種類計算家數，如某家農牧戶種植 2 種作物，則計為 2 家。

資料來源：臺灣綜合研究院 (2013)。

表 7 各類園藝作物單位面積電力使用及能源使用統計

	單位面積電力使用 (度/公頃)	單位面積能源使用 (公秉油當量/公頃)
稻作 無溫室	97,669	514
雜糧 無溫室	69,910	524
特作 無溫室	186,033	883
有溫室	360,882	2,903
蔬菜 無溫室	154,546	927
有溫室	856,735	2,886
水果 無溫室	187,244	752
有溫室	299,070	992
花卉 無溫室	183,256	595
有溫室	2,583,011	10,134
其他 無溫室	719,559	2,157
有溫室	1,957,674	6,558

資料來源：根據臺灣綜合研究院（2013）調查資料推估。

電的栽培方式，尤以花卉為甚。根據「2010年農林漁牧業普查初步報告」花卉設施經營者占花卉總母體戶數50%以上（方怡丹、林春良，2012），由於設施農業是耗能較大的栽培方式，因此，花卉栽培類的單位能源消費相對較高。

參、研究方法

一、TWAPS 系統簡介

本研究係透過 TWAPS 系統進行模擬，TWAPS 係一即時決策支

援系統，共包含三個子系統，TWAPS/BS、TWAPS/SFSS 及 TWAPS/PS，其中 TWAPS/PS 即為政策模型目的而開發的系統。TAWAPS/PS 基本結構乃是以 TAWAPS/BS 及 TAWAPS/SFSS 所獲得之完整、正確及彼此一致之資料庫為基礎，再考慮外生因素之變動後，以獲得各個內生變數未來之預測值。而由於外生因素中包括各項境內及邊境政策措施，因此可用以模擬政策措施調整時（例如，配合加入 WTO 所採之邊境措施、國內相關農業政策變動的政策模擬分析等），對國內農作物及畜產品部門之影響。

TWAPS (BS 及 SFSS) 系統涵蓋農畜業部門所有生產活動，依其產品重要性、政策意義、投入使用的特性及其在世界市場之重要性，以彙整農業部門產品結構，因此產值的大小，產品的地方特性、政策意義大小、貿易特性及投入面的重要性皆為整個系統反應台灣農業產品結構的重要依據（詳見 Hsu and Wolf, 2010）。具有前述幾種特性的產品單獨列入基本模型，其他的產品則以整合的方式（例如其他項）列入基本模型（BS）中。因此，模型內涵蓋所有農畜業部門的資訊。TWAPS/BS 資料庫涵蓋各種來源的農畜業統計資料，透過 TWAPS/BS 檢視不同來源的資料並整合成具一致而完整的時序性資料，而 TWAPS/SFSS 則透過趨勢估計（若無突發事件發生）或專家意見（若有突發事件發生，無法由歷史資料的趨勢估計求得）將時序性資料延展至現行年。目前共有 58 項生產活動群組（含農作物 35 項及畜產 37 項），其年資料由 1990 年至 2012 年。

以生產活動為基礎之分析方法是 TWAPS 系統之核心理念，因其允許農業生產之特性及各生產活動間的交互特性顯現於模型中，此即某一農產品之生產活動之改變，對農業部門內其他生產活動所造成之直接或間接之影響，亦能表現於模型中。由於大部份的農產品之產出

及其投入往往可以數量單位來衡量，故可以實質的量來表示「以生產活動為基礎之會計帳」（activity-based table of account，簡稱 ABTA）的產出平衡與投入平衡之概念。同理，利用價格亦可將實質面與貨幣面的價值概念相結合。就實質面 ABTA 之表示方法與目前常用之投入產出表（input-output table）相似。ABTA 包括了四大區塊：產出來源（output generation）、產出使用（output use）、投入來源（input generation）及投入使用（input use）。生產活動包括了產出來源（output generation）與投入使用（input use）兩部份；而使用活動則包括了產出使用（output use）與要素投入來源（input generation）。而 ABTA 之橫列則代表了農產品產出水準及其用途與投入要素之來源及其使用兩個平衡的概念。此投入產出均衡的概念，包括農業部門內與農業及非農業部門間的使用，後者含工業、加工、消費等用途。而產品的總產量必等於各種用途的總使用量，產品的總價值必然等於各種用途價值之總和。其次，ABTA 直行與總體面連結，其反應個別生產活動之產值、中間產品價值與附加價值的關係，在此系統內，直行的平衡強調的是一個值的平衡概念，並不反應量的平衡。以 2008 年為例，稻米及肉豬生產活動之 ABTA 表簡化如表 8 所示。此外，活動係數矩陣 MAC（matrix of activity coefficients）係由 ABTA 反覆計算出的投入係數及產出係數所組成，亦為 TWAPS 之核心。

表8 2008年農畜產品生產活動之投入產出表

2008		生產活動(1)				使用活動(2)					
		稻米	肉用豬	種用母豬	小母豬	食用消費	加工用	飼料用	種用	其他使用	耗損
最終產品(a)	稻米 豬肉	4669.87	98.51	27.05		1310.3 818.91	49.6 123.89	4.37	14.53		13.04 18.18
中間產品(b)	種用母豬 小豬 糞肥			0.49 14.84	1						183.94 2091.57
投入(c)	種苗費	9882.99							625.56	11111.42	
	氮肥使用量	245.43								244.71	
	磷肥使用量	46.35								111.46	
	鉀肥使用量	96.16								156.09	
	其他有機肥	548.36									-17.24
	農藥費	5343.12								8230.6	
	穀類飼料			222.24	83.3			5018.97		853.04	
	高活力飼料		108.89	355.84	78.46					2166.01	
	高蛋白飼料		181.06	801.67	201				95.41	8623.53	
	其他飼料		129.72	22.37					1725.73	692.43	
	醫藥費		172.57	258.86	215.71					4211.85	
	小乳豬			1							
	種用小母豬		1		1						
	能源費	803.95								362.34	
	材料費	220.92	6.87	10.31	8.59					6496.23	
修理費	303.2								136.65		
契約農工費	50								31.36		
自家工	28.06	0.25									
雇工	100.23										
其他中間投入		24.79	7292.45	25.31						17465.06	
總體經濟變數(d)	毛產值	115166.4	10869.52	38994.87	6624.32	421538.4	98260.2	91336.49	726.29	18994.89	51230.19
	總中間投入	52094.89	1885.92	15539.14	2076.58			20561.79	726.29	134016.1	-45.52
	總變動投入	28818.15	1847.44	6664.1	2035.38			20561.79	726.29	90704.05	-45.52
	附加毛產值	63071.55	8983.59	23455.73	4547.74	421538.4	98260.2	70774.7		-115021	51275.71
	補貼	2899.44	6.27	4.4	26.89						
折舊費	446.31	240.2	283.04	593.66							
(e)	收穫面積	252.29									
	飼養頭數 耕地面積	148.33	8542.44	751.44	515.77						

註：上表所使用的單位說明於下：(1a)：公斤/公頃、公斤/隻、隻/隻；(2a)：千公噸、百萬個；(3a)：千公噸、千頭；(4a)：元/公噸、元/千隻；(5a)：百萬元；(1b)：隻/隻、個/隻；(2b)：千公噸、百萬個；(3b)：千公噸、百萬個；(4b)：元/千隻、元/千個；(5b)：百萬元；(1c)：元/公頃、元/隻、隻/隻；(2c)：千公噸、百萬個、百萬元；(3c)：千公噸、百萬個、千隻、百萬元；(4c)：元/千隻、元/千個、元/公噸；(5c)：百萬元；(1d)：元/公頃、元/隻；(1e)：千公噸、千頭。

二、TWAPS/PS 的特性

誠如前述，TWAPS/PS 係以 TWAPS/BS 及 TWAPS/SFSS 為基礎的政策模擬系統，其模型除了承續 TAWAPS 的一貫特性，詳細考慮供給面的技術及經濟依存關係外，並在行為方程式中預留農業生產的專家或農業經濟專家參與的空間，亦即參數及外生變數之來源可由專家或政策所賦予，而不限定由計量模型計算而得，以收集思廣益之優點。當然相對地，這些參數及外生變數設定是否得宜將大大影響模擬之結果。TWAPS/PS 在生產因素的處理，雖然將生產因素分為勞動、土地及資本等，惟因為勞動及資本之流動性相當高，因此在本模型中並未明顯處理勞動及資本的限制條件，主要的生產因素限制式為農地面積。在需求面之處理，因為 TAWAPS/PS 為需求面導向模型，由需求面為原動力帶動供給面的變動，因此假定需求等於供給（市場結清條件），但仍涵蓋存貨及貿易淨額的使用來處理需求不等於供給之情況。在最適規劃方法之選用，由於 TAWAPS/PS 為農業部門模型，其行為方程式為整個農業部門之行為而非個別行為者（如單一農場主）之行為，再加上各種政策措施之干預，因此顯然不適合引用利潤極大化之最適規劃決策模式。在模型中僅在估計投入使用（input use）時，假設短期內生產技術具穩定性，採用「最小成本差額」來求解投入使用量，而使用到最適規劃方法，並將最適規劃所得的參數代入 TWAPS 系統內使用。TAWAPS/PS 涵蓋各項農畜政策措施，由於模型之最主要目的是要進行政策模擬，因此除了技術及經濟依存關係外，並增加數條政策方程式以納入各項政策措施對預測資料之影響效果。

TWAPS-PS 是以需求結合供給之模型，其模擬分析的原理是以需求面（零售價格及國內需求數量）為原動力帶動供給面的變動為原

則，並結合投入面及生產相關的補貼政策帶動的供給面變動，透過世界價格（以 CIF 進口價格）、進口價格轉移彈性、消費者自身與交叉價格彈性、生產者自身彈性，及自然發展趨勢移動分子等為外生變數，並配合各種境內外政策性變數等設定所作之模擬分析。零售價格（CPRI）函數可以下面（1）式來表示

$$CPRI_{j,t} = f \left(CP_{j,t} [WP_{j,r,t} (shift_{j,r,t}^{WP})]; tariff_{j,r,t}; quota_{j,r,t}; \varepsilon ptr_{j,r,t}^{(t-1)}; SUBS_{j,t}; \Delta P_{j,t}^{(t-1)}; shift_{j,t}^{CPRI}; \sum_i iips_{i,j,t} \right) \quad (1)$$

（1）式中 $CPRI$ ：國內零售價格， CP ：國內市場進口產品的成本價格， WP ：世界價格（CIF 價格）， ΔP ：生產者價格的變動， $shift$ ：「移動因子」，非價格影響， $tariff$ ：配額內與配額外關稅， $quota$ ：配額進口量， εptr ：價格轉移彈性，（ $\Delta CP \rightarrow \Delta Retail\ price$ ） $SUBP$ ：與生產有關的補貼， $iips$ ：生產相關補貼的間接影響， r ：貿易區（MC, LT, RoW）， j ：商品下標， t ：模擬年（1, ..., T）， tb ：模擬基期年（ $tb \notin t$ ）。

TWAPS/PS 系統在進行模擬時有關外生變數及彈性係數之假設如下：（1）國際價格、關稅及配額都是外生變數；（2）自身及交叉消費者價格彈性及自然發展趨勢的移動因子（shifts）將影響總國內使用量、出口的數量變化；（3）此系統生產面只受自身生產者價格彈性影響，而不考慮交叉生產者價格彈性，競爭性產品的數量則受交叉消費者價格彈性係數的影響；（4）進口國際價格的改變具有價格傳送彈性，以反應進口國際價格對消費者價格的影響；（5）進口國際價格的改變（含關稅）具有小於一的價格傳送彈性。價格傳送彈性將反應進口配額占總國內使用的比例。據此，關稅的改變與配額的改變將衝擊消費者價格及數量；（6）透過現有以 2001 年為基期之不同的價格指數如消費者價格指數、躉售物價指數等，求得實質價格，並配合採用

實質價格進行政策模擬，而模擬結果再轉換為名目價格，以名目價格呈現最後的結果。

在模擬時，首先就各項外生變數目前的狀況與未來可能變化，進行外生變數的設定，主要外生變數包含：(1) 總體經濟變數，對未來的預期，都是假設維持目前的狀況，利用系統自動產生一平滑的外生預測。相關變數以主計處公告資料為基準，並就其各季可能的調整跟著做調整；(2) 生產與消費相關的彈性，生產彈性以 0.2 表示之，消費者彈性則由收集歷年各學者綜合比較並調整後的數值表示之；(3) 國際價格，以國內進出口值除以數量得到進出口價格。大宗穀物國際價格未來成長趨勢則以美國 OECD 與 FAO 公佈的資料為基準；(4) 其他相關外生變數，配合系統的流程推估，TWAPS 系統中外生變數在進行任何模擬前先透過自然移動因子 (shift) 進行往前幾期的推估，而自然發展趨勢的移動因子 (shift) 則由歷史資料的幾何平均求算。

三、TWAPS/PS 投入使用改變的模擬流程

(一) 生產投入補貼政策方法論

在 TWAPS/PS 模型中就相關生產投入價格的改變對農畜產業的影響，其模擬流程如圖 5 所示。生產投入價格變動，透過購進價格彈性 (模型中設為 0.2) 影響中間投入使用數量，一方面影響到總中間投入，另外一方面再透過各農畜產品產出係數，影響到相關農畜產品的產量，進而影響到總體經濟面的產值及附加價值。相關外生變數設定如後所述。

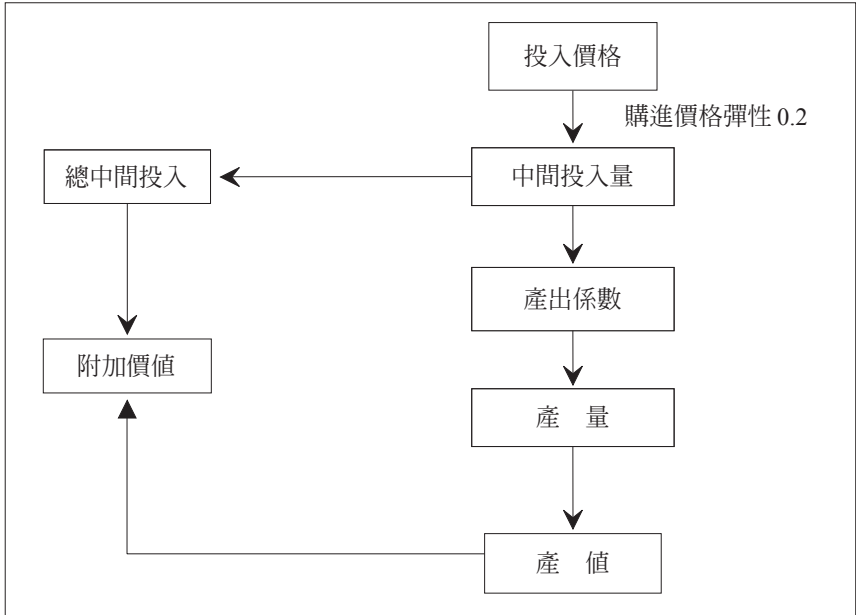


圖 5 生產投入對農畜業影響的模擬流程

(二) 外生變數的設定

系統內外生變數在政策模擬前先透過自然移動因子 (shift) 進行往前幾期的推估，自然發展趨勢的移動因子 (shift) 可經由 (2) 及 (3) 求算如下式：

$$shift_{i,j} = \sqrt[T]{\frac{x_{i,j,T}^{*,Trend}}{x_{i,j,tb}^{*,Trend}}} - 1 \equiv \text{exogenous} \quad (2)$$

$$shift_{i,j,t} = (1 + shift_{i,j})^t - 1 \quad (3)$$

以 PS- 模擬農場購進價格 (FPRI) 可以每一個中間投入 (j) 以及每一個作物年 (t) 透過移動因子 (shift) 求算而得，且為一個給定的外

生變數如(4)式：

$$FPRI_{j,t} = FPRI_{j,tb} \times (1 + shift_{FPRI,j,t}) \equiv exogenous \quad (4)$$

自身農場購進價格彈性 (ϵipr) 係外生給定，定義如下式：

$$-\epsilon ipr_j \equiv exogenous \quad (5)$$

由於在 PS 模型中購進價格彈性 (ϵipr) 是負值且是外生給定的，以致於中間投入“IU”每年的變動“D”如(6)式所示：

$$\Delta iu_{i,j,t} = iu_{i,j,t-1} \times (-\epsilon ipr_j) \times \frac{\Delta FPRI_{j,t}}{FPRI_{j,t-1}} \quad (6)$$

方程式(6)“ Δiu ”表示價格改變對要素投入改變的影響。

(三) 線性生產函數的假設

投入使用與每個生產活動的產出存在著線性相依，產出係數 ($yield$) 的改變與投入係數 (iu) 之間的關係式如下：

$$\Delta iu_{i,j,t} = iu_{i,j,tb} \times \frac{\Delta yield_{i,m,t}}{yield_{i,m,tb}} \quad (7)$$

$$\Delta yield_{i,m,t} = yield_{i,m,t} - yield_{i,m,tb} \quad (7a)$$

式中 m 代表一個生產活動的主產品，用於一個生產活動有多個產品時，以稻米為例，稻草是其副產品並不列入計算。由於 TWAPS/PS 是需求導向的模型，因此，產出係數就像其他獨立變數一樣被視為外生變數。

(四) 投入使用的改變 (以能源為例) 對總體經濟面之衝擊

投入使用是 ABTA (activity based table of account) 及 MAC (matrix of activity coefficients) 的一部分。以能源為例，MAC 之投入係數為

每公頃（每頭牲畜）的能源使用量，第 t 年第 i 項生產活動之投入係數表示為 $iu_{i,EN,t}$ 。而 ABTA 之第 i 項生產活動之投入使用量 ($IU_{i,EN,t}$) 即由 MAC 之投入係數乘以第 i 項生產活動之收穫面積（牲畜頭數）而得。

有關投入面的模擬演算過程主要是以 MAC 之投入係數為基礎。MAC 之投入使用係數之演算有內生及外生兩部分。內生部分為歷史資料最後可使用的係數，視為模擬基準年 (tb)，這些係數 (iu) 就用在模擬期的第一年。同理，應用在投入之購買價格 (FPRI) 模擬期第一年的資料。下式為以能源為例，內生及外生合併計算的過程如 (8) 式：

$$iu_{i,EN,t} = iu_{i,EN,tb} + \Delta iu_{i,EN,t}^{yield} + \Delta iu_{i,EN,t}^{shift} + \Delta iu_{i,EN,t}^{cpr} \quad (8)$$

$$\Delta iu_{i,EN,t}^{yield} = iu_{i,EN,tb} \times \frac{\Delta yield_{i,m,t}}{yield_{i,m,tb}} \quad (8a)$$

$$\Delta iu_{i,EN,t}^{shift} = iu_{i,EN,tb} \times [(1 + shift_{i,EN})^t - 1] \quad (8b)$$

$$\Delta iu_{i,EN,t}^{cpr} = iu_{i,EN,t-1} \times (-cpr_j) \times \frac{\Delta FPRI_{EN,t}}{FPRI_{EN,t-1}} \quad (8c)$$

通常購買價格彈性會是小於 1（例如，0.2），所以總中間投入的增加取決於如果所有其他組成不變的情況下，能源價格是否大幅提高。下面為 MAC 在市場價格下之單位面積（頭數）產值、總成本、附加價值之方程式，由此方程式可得到每個生產活動的單位產值、單位總成本及單位附加價值。在 ABTA 之定義則由 MAC 的結果乘以每個生產活動的收穫面積（牲畜頭數）而得。其方程式如下 (9)~(11) 式：

$$TOIN_{i,t} = \sum_j iu_{i,j,t} \times FPRI_{j,t} \quad (9)$$

$$PROV_{i,t} = \sum_l yield_{i,l,t} \times FPRI_{l,t} \quad (10)$$

$$GVAM_{i,t} = PROV_{i,t} - TOIN_{i,t} \quad (11)$$

前式中 iu ：MAC 之投入係數， $FPRI$ ：農場價格， EN ：能源投入， $yield$ ：產出係數， $TOIN$ ：單位中間投入， $HLEV$ ：收穫面積（牲畜頭數）， $PROV$ ：單位面積（頭數）產值， $GVAM$ ：單位面積（頭數）附加價值（市場價格）， ϵipr ：購買價格彈性係數， $shift$ ：移動因子（獨立存在不隨時間而變）， i ：生產活動下標， j ：投入因數下標， l ：商品下標， t ：模擬期年下標（1, ..., T）， tb ：模擬基期年（ $tb \notin t$ ）。

四、油電價格上漲之模擬方案設定

油、電價格上漲，農業部門所受的衝擊主要反應在生產投入面的成本提高，在配合 TWAPS 之模擬過程，油、電價格上漲的設定將透過專家意見的介入來調整系統內投入面能源價格的上漲。此外，反應總體面的能源上漲的經濟影響，將由 GDP、CPI 及 WPI 之外生設定來反應。而本研究針對油電價格上漲對農業各產業的影響分析，將透過兩種情境設定進行模擬分析，情境設定說明於後（詳見許玉雪，2012）。

1. 模擬方案一：未結合補貼方案

- (1) 油價上漲：10%，民生用電價格上漲 16.9%。³
- (2) 結合 2012 年 GDP 下修為 1.66%，CPI 提高 2.73%（原估計上漲 1.93%，油電雙漲 +0.8%），WPI 提高 1.4%（原估計上漲 -0.11%，油電雙漲 +1.51%）。⁴

2. 模擬方案二：結合補貼方案

3 詳見經濟部能源局（2012a，2012b，2012c）及台灣永續能源發展基金會 TAISE（2012）。

4 參考行政院主計總處（2012）及台灣永續能源發展基金會 TAISE（2012）。

方案一之模擬情境結合下列補貼方案：

- (1) 農業用油部分：除免徵 5% 營業稅外，對於目前農機用汽、柴油每公升上漲幅度，由農委會補貼 50%。農民持免稅油憑單向中油或台塑加油站購油，由該會依其使用憑單購油點數，核撥中油或台塑公司價差之二分之一。（詳見農委會，2008）。
- (2) 農業用電部分：目前農業用電不採累計費率，停用期間按每月用電負載率計算減免基本電費；對於農業用電上漲將由政府補貼電價調漲額度之二分之一，以減輕用電成本負擔。（詳見農委會，2004，2009）

據此，在情境設定上模擬方案二之漲幅為模擬方案一之二分之一。

肆、油電價格上漲之政策模擬結果分析

一、模擬方案一

表 9 與表 10 為模擬方案一之模擬結果，表中陳列油電價格上漲，若政府沒有補助措施，對 2012 年、2013 年整體農畜產品產量、產值、所得⁵ 與農場價格及消費價格的影響結果（以 2011 年為基礎的百分比變動）。整體而言，產量的反應不大，作物面的產量普遍因油電價格上漲而減少，除了稻米（2012 年之減幅 0.205%）相對較為明顯之外其他減幅都很小。畜產部分在 2012 年幾乎不受影響，而 2013 年產量有較明顯的變化，除了牛奶及其他畜產⁶ 外都將因油電價格上漲而增產。主要是由於油電等能源費用占各農畜產品生產總成本比例不大，

5 本文之所得非個人所得亦非農家所得係由總體經濟面來看的從事各生產活動的所得。

6 其他畜產因其由多項產值不大的畜產綜合而來，因此本文將不特別討論。

表9 油電價格上漲對主要農畜產業之影響——方案一 單位：%

產品項目	產量		產值		所得	
	2012年	2013年	2012年	2013年	2012年	2013年
稻米	-0.205	-0.265	0.158	0.357	1.135	1.702
花生	-0.025	-0.006	0.355	0.646	0.906	1.322
紅豆	-0.019	-0.056	0.408	0.658	2.159	3.981
甘藷	0.000	0.042	0.430	0.802	0.846	1.147
茶	-0.013	-0.018	0.409	0.676	0.574	0.865
砂糖	-0.055	-0.109	0.158	0.271	1.453	1.836
油籽類	-0.005	-0.013	0.432	0.721	0.421	0.691
其他經濟作物	-0.009	-0.014	0.330	0.542	0.435	0.722
甘藍	0.000	0.065	0.435	0.813	0.971	1.443
蒜頭	-0.013	0.013	0.453	0.841	0.940	1.239
蔥	-0.001	-0.010	0.403	0.646	0.686	0.948
瓜類	-0.002	0.000	0.396	0.644	1.078	1.350
其他蔬菜	-0.001	-0.074	0.413	0.549	0.803	1.090
香蕉	-0.004	-0.003	0.392	0.631	0.985	1.215
鳳梨	-0.002	0.000	0.429	0.721	0.790	1.047
柑橘	-0.008	-0.013	0.403	0.655	1.454	1.775
芒果	-0.003	-0.005	0.390	0.626	0.695	0.910
檳榔	-0.004	0.016	0.404	0.686	0.875	1.174
番石榴	-0.078	-0.161	0.255	0.353	0.977	0.986
蓮霧	-0.034	-0.049	0.458	0.763	0.996	1.255
葡萄	-0.002	-0.002	0.426	0.708	0.678	0.939
梨	-0.006	-0.011	0.422	0.699	1.179	1.444
其他水果	-0.044	0.115	0.454	0.962	0.766	1.033
切花類	0.000	-0.004	0.394	0.631	-2.670	-2.340
其他花	-0.001	-0.005	0.426	0.702	-2.936	-3.330
牛奶	0.001	-0.002	0.475	0.817	-2.985	-2.679
牛肉	0.000	0.029	0.408	0.710	0.647	1.117
豬肉	0.001	0.070	0.396	0.741	0.617	1.040
蛋雞	0.001	0.083	0.453	0.978	1.398	2.635
白肉雞	0.000	0.004	0.412	0.68	0.523	0.909

表 9 油電價格上漲對主要農畜產業之影響——方案一（續） 單位：%

產品項目	產量		產值		所得	
	2012 年	2013 年	2012 年	2013 年	2012 年	2013 年
有色雞	0.000	0.007	0.421	0.705	0.481	0.820
其他畜產	0.000	-0.004	0.413	0.671	-2.569	-2.029

註：以上百分比變動係以 2011 年為基礎的百分比變動。

表 10 油電價格上漲對主要農畜產品農場價格及消費價格之影響

——方案一

單位：%

產品項目	農場價格		消費價格		產品	農場價格		消費價格	
	2012 年	2013 年	2012 年	2013 年		2012 年	2013 年	2012 年	2013 年
稻米	0.321	0.531	2.959	5.037	柑橘	0.411	0.670	2.720	4.706
飼料玉米	0.145	0.239	2.817	4.853	芒果	0.408	0.666	2.726	4.736
大豆	0.454	0.779	2.725	4.744	檳榔	0.411	0.675	2.657	4.559
花生	0.358	0.593	2.700	4.644	番石榴	0.252	0.387	0.907	1.604
紅豆	0.412	0.671	2.758	4.817	蓮霧	0.390	0.639	1.080	1.912
甘藷	0.376	0.627	2.687	4.656	葡萄	0.415	0.679	2.321	3.620
茶	0.411	0.673	3.822	7.498	梨	0.414	0.677	2.751	4.807
砂糖	0.184	0.308	2.228	3.441	其他水果	0.421	0.718	5.184	9.262
生食甘蔗	0.394	0.644	2.722	4.730	切花	0.407	0.663	6.206	10.975
油籽類	0.416	0.681	2.725	4.728	其他花類	0.415	0.678	5.122	9.058
甘藍	0.416	0.696	4.558	8.062	牛奶	0.432	0.719	5.448	9.635
蒜頭	0.419	0.699	2.773	4.868	牛肉	0.411	0.685	2.824	4.999
蔥	0.411	0.669	2.751	4.810	豬肉	0.407	0.697	2.771	4.855
瓜類	0.41	0.669	2.743	4.788	白肉雞	0.413	0.676	2.784	4.893
其他蔬菜	0.411	0.650	4.763	8.422	有色雞	0.415	0.684	2.784	4.898
香蕉	0.409	0.666	5.822	10.296	雞蛋	0.411	0.671	2.899	5.128
鳳梨	0.416	0.682	2.709	4.703	其他畜產	0.413	0.673	2.799	4.934

註：以上百分比變動係以 2011 年為基礎的百分比變動。

因此普遍來說對產量的影響程度都很小。

油價上漲將導致加工及運輸成本的提高，反應在後端消費價格的上漲，而油電雙漲亦將提高 CPI，⁷ 這些都將反應在總體經濟面的變動。誠如前述，TWAPS 模擬時，首先就各項外生變數進行外生設定，主要外生變數亦包含總體經濟變數，因此模擬結果也能反應總體經濟面的影響，反應油電上漲的總體經濟變數包含 CPI 及 WPI。因油電價格上漲所帶動的物價上漲（CPI 及 WPI 的提高）亦將導致農畜產品農場價格的上漲及消費價格的上漲。此外，由於消費面受到總體經濟面 CPI 提高的影響，模擬結果顯示消費價格的漲幅（詳見表 10）將遠大於農場價格的漲幅，以稻米 2012 年為例，農場價格漲幅為 0.411%，而消費價格的漲幅為 2.720%。

由於產量受影響都很小，而農場價格的漲幅相對較大，使得各農畜產品產值皆呈現增加的趨勢。就所得面來看油電價格上漲所造成的影響，若成本的漲幅（含油電及誘發的原物料價格上漲）大於農場價格漲幅將壓縮農民的所得，因此雖然所有農畜產品產值接提高但是有部分農畜產品業所得是減少的。本文之所得係以市場價格計算的附加價值所反映的每單位生產活動的變化比例，模擬結果發現，作物類除了花卉以外，所得將因油電價格上漲而提高，而花類的所得將因油電價格上漲而減少，（含切花及其他花類皆有 2%~3% 的跌幅）。誠如前述，由於花卉有半數以上是採設施經營，而設施農業是耗能較大的栽培方式，因此，花卉栽培類的單位能源消費相對較高，油電價格上漲將導致中間投入成本（ABTA 中的中間投入項）大幅提高，使得成本

7 楊達鑫（2013）模擬結果顯示在油電雙漲的情況下，2012 年 CPI 將上漲 0.761%；Gohin and Chantret（2010）及 Chevroulet（2008）皆指出油價上漲將導致加工及運輸成本的提高，進而反應在後端消費價格的上漲。

的漲幅（主要來自於能源價格提高）大於農場價格漲幅，因此花卉雖然產值提高但以附加價值表示的所得卻減少。

就畜產品而言，油電價格上漲多使畜產農場價格上漲，在產量變化不大下，其產值也普遍提高。畜產品的中間投入（ABTA 中的中間投入項）除了能源外主要還包含飼料，油電價格上漲也將造成飼料作物價格及飼料等原物料價格的上升。⁸ 由於部分的作物產品是畜產的中間投入，因此作物價格上漲將反應在做為畜產飼料的成本上漲（透過 TWAPS 反應農畜部門之間的連結），而來自工業部門的飼料成本則受總體經濟面（WPI）的影響。同前述，油電價格上漲將導致中間投入成本（ABTA 中的中間投入項）的提高，當成本的漲幅（主要來自於能源價格及飼料等原物料價格提高）大於農場價格的漲幅，雖然產值提高但以附加價值表示的所得卻將減少。部分畜產成本上漲幅度相對大於產地價格上漲幅度，使得部分畜產（乳牛及其他畜產）所得呈現減少的趨勢，乳牛及其他畜產所得減少幅度較大，2012 年分別減少 2.985%、2.569%。如前述，在畜產品中，乳牛的能源消費相對較高，因此所受油電價格上漲的衝擊也較大。

整體而言，若政府沒有補助措施，方案一模擬結果顯示油電價格上漲對農畜業生產面的影響很小，而價格面則將因總體物價上漲而帶動產地價格及消費價格的上漲，並進而提高農畜產值，消費價格的上漲將遠大於農場價格的上漲。油電價格上漲對農畜業價格面的正面影響大於生產面的負面影響，而大部分的農畜產值及所得都將因產地價格提高而上升，惟對花卉、乳牛等使用能源較多的產業則有較明顯的

8 OECD/FAO (2008) 研究結果顯示石油價格的上升將造成飼料及農畜產品價格的上升。Hsu and Wolf (2013) 模擬結果顯示國際穀物價格上漲將不利於畜牧業的發展，畜牧業者的所得將因投入成本的提高而被壓縮。

負面影響。

二、模擬方案二

表 11 與表 12 為模擬方案二之模擬結果，表中陳列油電價格上漲，若政府有補助措施，對 2012 年、2013 年整體農畜產品產量、產值、所得、農場價格與消費價格的影響結果（以 2011 年為基礎為的百分比變動）。由於此方案二乃現行農業政策，政府提供部分補貼，模擬情境較符合實際情況。比較分析方案二與方案一模擬結果，方案二普遍來說影響程度縮小，多少反映實際的政策效果。然而，雖然油電等能源費用占大部分農畜產品生產總成本比例不大，但能源補助措施確有正面的影響效果，對農作的產量而言，有政府補助措施，產量的降幅明顯縮小，以影響較明顯的稻米為例，2012 年之產量減幅由 0.205% 降為 0.077%。而產值則因補助措施使得產量減幅減少而相較於方案一普遍提高。

此外，方案二與方案一相同，受油電價格上漲所帶動的物價上漲將間接帶動所有農畜產品農場價格的上漲及消費價格的上漲，而消費

表 11 油電價格上漲（部分補貼）對主要農畜產業之影響

——方案二

單位：%

產品項目	產量		產值		所得	
	2012 年	2013 年	2012 年	2013 年	2012 年	2013 年
稻米	-0.077	-0.056	0.290	0.581	1.302	2.075
花生	-0.009	0.017	0.373	0.672	0.907	1.378
紅豆	-0.007	-0.034	0.423	0.687	2.225	4.006
甘藷	0.000	0.040	0.430	0.799	0.859	1.180
茶	-0.005	-0.006	0.418	0.691	0.575	0.880

表 11 油電價格上漲（部分補貼）對主要農畜產業之影響
——方案二（續）

單位：%

產品項目	產量		產值		所得	
	2012 年	2013 年	2012 年	2013 年	2012 年	2013 年
砂糖	-0.021	-0.054	0.180	0.307	1.525	1.861
油籽類	0.000	0.002	0.436	0.728	0.429	0.704
其他經濟作物	-0.001	-0.008	0.337	0.551	0.437	0.730
甘藍	0.001	0.065	0.437	0.814	0.992	1.465
蒜頭	-0.005	0.026	0.464	0.858	0.942	1.301
蔥	0.000	-0.008	0.405	0.648	0.696	0.964
瓜類	-0.001	0.002	0.397	0.646	1.104	1.385
其他蔬菜	0.001	-0.070	0.416	0.555	0.816	1.113
香蕉	-0.001	0.000	0.394	0.635	1.005	1.250
鳳梨	-0.001	0.002	0.431	0.723	0.805	1.068
柑橘	-0.004	-0.007	0.407	0.663	1.490	1.836
芒果	-0.001	-0.001	0.393	0.631	0.703	0.934
檳榔	-0.001	0.020	0.408	0.690	0.888	1.203
番石榴	-0.029	-0.063	0.323	0.491	0.992	1.123
蓮霧	-0.013	-0.016	0.484	0.803	1.011	1.298
葡萄	-0.001	0.000	0.427	0.710	0.689	0.953
梨	-0.002	-0.006	0.427	0.706	1.156	1.493
其他水果	-0.019	0.148	0.486	1.006	0.772	1.062
切花類	0.000	-0.003	0.395	0.632	-2.533	-2.212
其他花	0.000	-0.004	0.427	0.704	-2.786	-3.219
牛奶	0.001	-0.003	0.475	0.816	-2.829	-2.537
牛肉	0.000	0.028	0.408	0.708	1.070	1.487
豬肉	0.001	0.049	0.396	0.709	0.628	1.054
蛋雞	0.001	0.048	0.453	0.918	2.897	5.690
白肉雞	0.000	-0.003	0.412	0.669	0.529	0.916
有色雞	0.000	-0.003	0.421	0.689	0.485	0.825
其他畜產	0.000	-0.004	0.413	0.671	-2.433	-1.895

註：以上百分比變動係以 2011 年為基礎的百分比變動。

表 12 油電價格上漲（部分補貼）對主要農畜產品農場價格及消費價格之影響——方案二

單位：%

產品項目	農場價格		消費價格		產品	農場價格		消費價格	
	2012 年	2013 年	2012 年	2013 年		2012 年	2013 年	2012 年	2013 年
稻米	0.327	0.543	2.788	4.218	柑橘	0.412	0.671	2.654	4.069
飼料玉米	0.145	0.239	2.728	4.220	芒果	0.409	0.667	2.662	4.098
大豆	0.454	0.779	2.663	4.110	檳榔	0.411	0.676	2.594	3.945
花生	0.360	0.595	2.626	4.005	番石榴	0.281	0.445	0.886	1.389
紅豆	0.415	0.676	2.691	4.165	蓮霧	0.394	0.644	1.056	1.656
甘藷	0.376	0.626	4.855	9.203	葡萄	0.415	0.680	2.268	3.126
茶	0.413	0.676	3.733	6.468	梨	0.415	0.679	2.685	4.159
砂糖	0.174	0.294	2.177	2.980	其他水果	0.426	0.725	5.067	8.021
生食甘蔗	0.394	0.644	2.660	4.097	切花	0.407	0.663	6.065	9.507
油籽類	0.416	0.682	2.660	4.092	其他花類	0.415	0.678	5.006	7.846
甘藍	0.354	0.578	4.455	6.983	牛奶	0.432	0.718	5.325	8.346
蒜頭	0.416	0.696	2.702	4.204	牛肉	0.411	0.684	2.760	4.330
蔥	0.421	0.702	2.688	4.165	豬肉	0.407	0.685	2.709	4.205
瓜類	0.411	0.670	2.679	4.144	白肉雞	0.425	0.747	2.755	4.354
其他蔬菜	0.410	0.669	4.655	7.295	有色雞	0.413	0.672	2.721	4.237
香蕉	0.412	0.651	5.690	8.918	雞蛋	0.411	0.671	2.833	4.442
鳳梨	0.409	0.667	2.647	4.072	其他畜產	0.413	0.673	2.735	4.274

註：以上百分比變動係以 2011 年為基礎的百分比變動。

價格的上漲幅度亦遠大於農場價格的上漲幅度。比較表 10 及表 12 發現補助措施對產地價格影響很小而且沒有一定的趨勢，因產地價格受產量及間接物價上漲的綜合影響，有上有下，幅度很小。但對消費價格確有較明顯的效果，以稻米 2012 年為例，方案一沒有補貼措施消費價格的漲幅為 2.720%，方案二有補貼措施消費價格的漲幅降為 2.654%，顯見政府的能源補貼措施對物價多少有穩定效果。就所得面來看，政府的補貼措施對農畜產業而言，多少降低了生產成本，因此

方案二的模擬結果雖然與方案一的趨勢相同，除了花卉、乳牛及其他畜產外，所得將因油電價格上漲而提高，而提高的幅度也較方案一擴大，花卉、乳牛等使用能源較多的產業所得雖然仍將降低，但降幅也將微幅縮小。以牛奶產業 2012 年為例，方案一沒有補貼措施所得的降幅為 2.985%，方案二有補貼措施所得的降幅為降為 2.829%。顯見政府的能源補貼措施雖能減少不利產業所受的衝擊，但政策效果不大。Cleveland (1995) 研究結果顯示美國農民因應能源價格上漲，導致技術和管理變革，並改善能源效率。據此，對受能源價格上漲衝擊較大的產業（花卉、乳牛），政府除了能源補貼措施外或可透過協助農民因應能源價格上漲進行技術改革和管理革新，以改善能源效率，進而降低所受的衝擊。

伍、結論與建議

油電雙漲所引發的問題受到農業當局的重視，為評估油電雙漲對國內農畜業部門所造成的衝擊，本研究應用農委會的台灣農畜產品生產成本調查報告資料及能源局之農業部門能源消費調查資料，分析國內農畜業部門的能源投入及消費狀況，並進而透過台灣農業政策模擬系統 (TWAPS) 模擬分析油電價格上漲對國內農畜業之影響及因應的油電補貼措施之政策效果。綜合資料分析結果發現農畜部門能源投入成本占總投入成本的比例，隨著設施農業的擴大而有逐年上升的趨勢，其中又以花卉及乳牛產業能源投入較高，農作部分有溫室的電力在能源使用都較無溫室者來得多。而花卉能源費用占總成本比例因產品而有很大的差異，有溫室者使用電力是無溫室的 14 倍以上，顯示溫室養植確是較耗電的栽培方式，而花卉有 50% 以上係屬設施栽培

方式，因此其耗能相對較高。

整體而言，不管有無政府補助措施，油電雙漲對產量、產值、所得及價格的影響趨勢是相同的，油電價格上漲對農畜業價格面的正面影響大於生產面的負面影響，使得大部分的農畜產值及所得都將因產地價格提高而上升。而消費價格的漲幅將遠大於農場價格的漲幅。惟花卉、乳牛等使用能源較多的產業所受的負面衝擊較大，雖然產值仍將提高但以附加價值表示的所得將因中間投入成本的漲幅大於農場價格漲幅而減少。此外，模擬結果亦顯示，政府的能源補助措施確有其正面的影響效果，多少具有降低生產面衝擊及穩定物價的效果，但影響效果並不大。

過去傳統耕作方式能源使用占成本比例較低，因此農畜業受能源價格上漲的影響不大；然隨著溫室栽培、精緻農業或設施農業產業的成長，農畜業所受能源價格提高的影響將會增加。政府的能源補助措施雖有降低生產面衝擊及穩定物價的效果，但政策效果並不大。據此，對受能源價格上漲衝擊較大的產業（花卉、乳牛），政府除了能源補貼措施外或可透過協助農民因應能源價格上漲進行技術改革和管理革新，以改善能源效率，進而降低所受的衝擊。

參考資料

Chevroulet, T.

2008 “Importance of Oil Price in Freight Transport Costs,” OECD/International Transport Forum Joint Transport Research Centre. Discussion Paper No. 2008-4, January.

Cleveland, C. J.

1995 “The Direct and Indirect Use of Fossil Fuels and Electricity in USA Agriculture,

1910-1990,” *Agriculture, Ecosystems & Environment* 55(2): 111-121.

Dixon, P. B. and M. T. Rimmer

2002 *Dynamic General Equilibrium Modelling for Forecasting and Policy: A Practical Guide and Documentation of MONASH*. Amsterdam, North Holland: Elsevier.

Gohin, A. and F. Chantret

2010 “The Long-run Impact of Energy Prices on World Agricultural Markets: The Role of Macro-economic Linkages,” *Energy Policy* 38(1): 333-339.

Hsu, E. and W. Wolf

2010 “An Introduction of TWAPS—A Decision Support System for Agriculture in Taiwan,” Paper Presented at the International Symposium on Innovative Management, Information & Production Venue (2010 IMIP), Hangzhou, China, 2010.10.09-2010.10.10.

2013 “A Simulation Study for the Impact from Rising World Cereal Prices on Agricultural Sector in Taiwan and Responding Countermeasures,” *International Journal of Innovative Management, Information & Production* 4(2): 17-33.

OECD/FAO

2008 “Are High Prices Here to Stay?” pp. 21-54 in his *OECD-FAO Agricultural Outlook 2008-2017*. Paris: OECD.

方怡丹、林春良

2012 〈國內設施園藝產業發展現況與展望〉，行政院農業委員會臺南區農業改良場（編）《精密設施工程與植物工場實用化技術研討會專輯》，25-33頁。臺南：行政院農業委員會臺南區農業改良場。

台灣永續能源發展基金會 (TAISE)

2012 〈油電雙漲預期衝擊今年整體企業獲利10%〉。2014年4月19日，取自 <https://www.facebook.com/taise.org/posts/265852976839353>。

行政院主計總處

2012 〈國民所得及經濟成長統計〉。2014年4月19日，取自 <http://www.dgbas.gov.tw/ct.asp?xItem=32736&ctNode=4854&mp=6>。

行政院農業委員會（農委會）

1990-2013 《台灣農產品生產成本調查報告》。臺北：行政院農業委員會。

2004 〈農業動力用電範圍及標準〉。2014年4月19日，取自 <https://talis.coa.gov.tw/ALRIS/LawDetail.asp?tID=2007>。

2008 〈因應國際肥料及油價上漲農委會採取因應措施減輕農民負擔〉，《苗栗區農情月刊》，6月15日，第2版。2014年4月19日，取自 http://mdares.coa.gov.tw/files/web_articles_files/mdares/2235/485.pdf。

- 2009 〈減輕農民負擔——農委會續補貼農業用電〉。農業易遊網，2014年4月19日，取自 http://ezgo.coa.gov.tw/view.php?theme=news&id=A_sara_20090209113443。

許玉雪

- 2012 〈農業所得支持相關政策模擬評估之研究〉，行政院農業委員會委託研究計畫。

曾志超

- 2013 〈評析電價調整方案〉。財團法人國家政策研究基金會，2014年4月19日，取自 <http://www.npf.org.tw/post/3/12664>。

楊浩彥

- 2009 〈簡介可計算一般均衡分析(一)〉。2014年10月9日，取自 <http://cc.shu.edu.tw/~haoyen/0412-2.pdf>。

楊達鑫

- 2013 〈國內油電價格調漲對物價影響之模擬評估〉，《經濟研究》13: 163-182。

經濟部能源局

- 2012a 〈推動能源價格合理化——穩定能源供應、合理資源配置、促進節能減碳〉。2014年4月19日，取自 http://web3.moeaboe.gov.tw/ecw/populace/news/News.aspx?kind=1&menu_id=41&news_id=2687。
- 2012b 〈反映國際燃料價格變動推動油電價格市場化及制度化〉。2014年4月19日，取自 http://web3.moeaboe.gov.tw/ECW/populace/news/News.aspx?kind=1&menu_id=41&news_id=2578。
- 2012c 〈能源局澄清自由時報「全球油煤直直落，國內油電卻雙漲」報導〉。2014年4月19日，取自 http://www.moea.gov.tw/Mns/populace/news/News.aspx?kind=1&menu_id=40&news_id=25470。
- 2014a 〈能源指標季報〉。2014年4月19日，取自 http://web3.moeaboe.gov.tw/ecw/populace/web_book/WebReports.aspx?book=Q_CH&menu_id=143。
- 2014b 〈能源統計月報〉。2014年4月19日，取自 http://web3.moeaboe.gov.tw/ECW/populace/web_book/WebReports.aspx?book=M_CH&menu_id=142。

廖惠珠

- 2012 〈油電雙漲對台灣產業經濟之影響〉。臺灣綜合研究院，2014年4月19日，取自 www.tri.org.tw/trinews/doc/1010425_3.pdf。

臺灣綜合研究院

- 2013 〈農業部門能源消費調查〉。臺北：經濟部能源局。