

北部地區種植單一蔬菜品項之栽培模式 對農家收入影響探討¹

傅智麟²、李宗樺²、賴信忠²

摘要

本研究旨在探討不同蔬菜的單一種類蔬菜種植農家，其經營指揮者特性、土地利用及栽培方式等因素對農家收入影響程度。本研究以行政院主計總處 2010 年農林漁牧業普查調查資料為基礎，並以北部地區（基隆以南、新竹以北）之蔬菜產業農戶普查表填答資料為分析範圍，採用普通最小平方法（OLS）計量迴歸估計方法進行研究分析。

研究分析結果，北部地區蔬菜產業中蘿蔔、竹筍、蕪菜、甘藍、絲瓜及葉菜甘藷等 6 種蔬菜品項栽種面積與農家收入皆具顯著正相關，當面積增加 1 公頃，收益可增加 2-3 倍不等，但主要指揮者特性部分除了竹筍外，對其餘蔬菜產業農家收入的影響並不顯著，當竹筍農戶指揮者性別如果為男性，在其他變數不變的條件下較女性指揮者可增加 50.66 千元的農家收入，但年齡與農家收入則呈顯著負相關，指揮者每增加 1 歲農家收入則減少 1.53 千元。。

另就作物栽培方式對農家收入影響而言，當竹筍栽培生產如同時施化學肥料及農藥，其農家收入相較於有機栽培具顯著正相關，同時施用一單位之化學肥料及農藥，可增加年收入 20.41 千元。葉菜甘藷及甘藍則呈顯著負相關，也即採有機栽培可增加農家收入。因此，就增加年收入條件比較，蔬菜產業採有機栽培或傳統栽培應衡量蔬菜品項是否合適。

關鍵字：蔬菜栽培、農家收入、栽培模式、都會型蔬菜產業、普通最小平方法

¹ 行政院農業委員會桃園區農業改良場研究報告第 462 號。

² 桃園區農業改良場助理研究員(通訊作者，fugu5691@tydais.gov.tw)、助理研究員及副研究員。

前 言

我國農業因應全球化，農業結構由傳統糧食作物栽培改變為高經濟作物，而為了增進我國農產品市場競爭力，農家經營指揮者¹在作物選擇及栽培模式等生產要素管理策略就必須改變（孫，2010）。

而農業生產除受氣候等天然因素影響外，另勞動、土地、資本及企業才能等在經濟學稱為生產要素（factors of production）中以勞力配置及土地利用等自然資源因素影響農業生產變化及收入較大（李等，2007），本研究即以自然資源因素－土地利用為主要探討方向。

以我國農牧業分布而言，全國約 3/4 農家集中於中南部地區，但由分布結構比觀察，北部地區則有逐年增加之趨勢，惟增加比率尚低。就種植面積及土地生產力分數²衡量，以主計總處陳惠欣等研究員研究顯示皆為影響作物收穫量重要變數，相對亦影響蔬菜產業農家生產收入（陳等，2009）。

我國農業係小農經營型態，全國平均每戶可耕作地面積 0.77 公頃，而耕地規模未滿 1 公頃者占 70%以上，因為耕地零星或未整合面積，勢必花費更高耕作成本，不易發揮經濟規模效益。而為了提高其競爭力，宜透過推動生產、加工等各類型策略聯盟，發揮高效率結合競爭優勢（國勢普查處，2003）。

以 1990 至 2000 年我國農業普查資料可以看到農業經營結構中人力部分產生以下變化，其與蔬菜產業有相關的包括以下幾點：（1）農牧戶數及人口數均呈遞減。（2）農業勞動力高齡化情況嚴重。（3）農業主要產品結構發生變化，農牧戶設施栽培以蔬菜類栽培最多。（4）農牧戶指揮者有婦化及高齡化現象，教育程度明顯偏低。（5）農牧戶所得偏低，小農經營型態占多數且其農業經營已逐漸變為副業。（孫，2010）

¹ 農家經營指揮者係指自家農牧業經營之指揮者，亦即主要負責該戶農牧業經營方針之決定或指揮管理各種農事作業，每戶均應有農牧業工作指揮者 1 人，而且只有 1 人。未從事農牧業之農牧戶，以作此決定者為農牧業工作指揮者。（孫，2010）

² 土地生產力分數係指作為勞動對象的土地與勞動和勞動工具在不同結合方式和方法下所形成的生產能力和生產效果。在農業生產上指土地的生物生產能力。土地生產力可分為土地自然生產潛力和土地勞動生產力。土地自然生產潛力是由於土地本身的自然物質及其所在自然環境要素共同作用形成的天然生產潛力，不受人類勞動的影響。土地勞動生產力，又稱土地經濟生產力，是指土地的自然生產潛力與人類的勞動投入相結合形成的生產力。人們往往將這種生產力又稱為土地的綜合生產力。（陳等，2009）

北部地區主要農作物栽種種類以蔬菜為主，務農者大部分為高齡者，依據鄭等（1995）統計，專業農戶之工作者平均年齡多數超過 65 歲，至 2010 年雖降至 63.4 歲，但仍比一般農牧戶者平均年齡高。一般推斷年齡可比擬經驗值，年齡越高，從農時間越久，經驗值佳則經營上推斷較易成功，或收入可能較佳。

主計總處依 2005 年普查資料與 2008 年主力農家經營概況調查統計分析我國農業生產區域與產品組合，主力農家以單一作物種植比率最高，而且作物種植面積及土地生產力影響收穫量較大（陳等，2009）。

因蔬菜生產週期短且獲利快，所以經營指揮者對於選定何種蔬菜品項栽種經營策略對生產收入影響大（陳等，1998）。目前本國在蔬菜生產經營流程，從觀察市場需求進行種植蔬菜品項的選擇、生產經營與市場概況分析，到種植、田間管理、採收與包裝、運銷及最後進行檢討，至思考選擇下回種植的蔬菜品項決策等（陳，2014），其中蔬菜作物選擇品項是生產收益上一大考量因素，而耕作之栽培模式也會影響生產收入。

Xaba（2013）分析史瓦濟蘭蔬菜農民選擇市場通路的影響因素，結果顯示，因年輕的農民預期較為冒險，比老農民少風險厭惡，所以年齡對選擇市場通路的關聯性大；另男女性農民在蔬菜營銷管道的質量要求與生產資源的掌握亦有明顯不同。

Haji（2007）以資料包絡分析法估計分析在衣索比亞東部蔬菜小農為主的混合型農作制度中，技術、資源配置及生產效率的決定因素，認為小農的生產平均與技術有 91% 相關性，資源配置有 60% 相關性，經濟效率則達 56%。陳姿伶（2014）指出農場的規模已不再是經營成功與否的決定性因素，而成功經營的關鍵在於務農家庭是否具備足夠的能力反應市場的變化。因此，農戶的經營指揮者本身的基本要素及其人力管理的配置能力等，對於能否成功經營就有一定程度的影響。

因此，本研究針對蔬菜產業農戶經營指揮者特性、土地利用及栽培方式等因素對農家生產收入影響進行探討。

材料與方法

本研究依行政院主計總處 2010 年農林漁牧業普查調查資料分析，全國農林漁牧業普查總戶數為 78 萬 1,515 戶，北部地區共計有 11 萬 5,644 戶，其中蔬菜產業之家戶數為 12 萬 8,038 戶，而北部地區則為 5 萬 4,328 戶，由此普查調查資料中分析出重要資訊，並以 SAS（Statistical Analysis System）統計套裝軟體所產生之敘述性統計量

及簡單線性迴歸模型(simple linear regression model)、普通最小平方法(OLS: Ordinary least-squares method) 進行研究分析。依據研究動機、相關文獻與統計資料擬定研究架構，先以北部地區蔬菜產業農戶實際負責經營指揮者（主計總處普查時定義為指揮者）特性、農牧業生產階段委託農事情形、2010 年底從事自家之農牧業勞力配置情形、選定作物栽培情形等因素進行研究。

本研究定義實證模型變數時，以「農作物生產收入」為被解釋變數，解釋變數則分別為實際負責經營指揮者特性變數、生產階段委託農事變數、勞力配置變數及作物生產配置變數等 4 組。在考量蔬菜產業的競爭優勢，除勞動生產力外，蔬菜的種類及其栽種的模式、耕地面積多寡也會影響生產收入，故將該等相關生產影響因素設為解釋變數，並假設其對於該農作物生產收入具有顯著影響性。

實際負責經營指揮者特性變數包含性別、年齡及教育年數。而生產階段委託農事變數則為有無生產階段委外變數，以及其細部工作如育苗、整地、種植、除草噴藥、施肥、收穫、乾燥處理及其他等 8 項有無委外之變數；各別作物栽培情形包含種植該作物土地面積、是否為溫網室栽培或露地栽培及施化學肥料或農藥等變數。整體研究架構如圖 1。

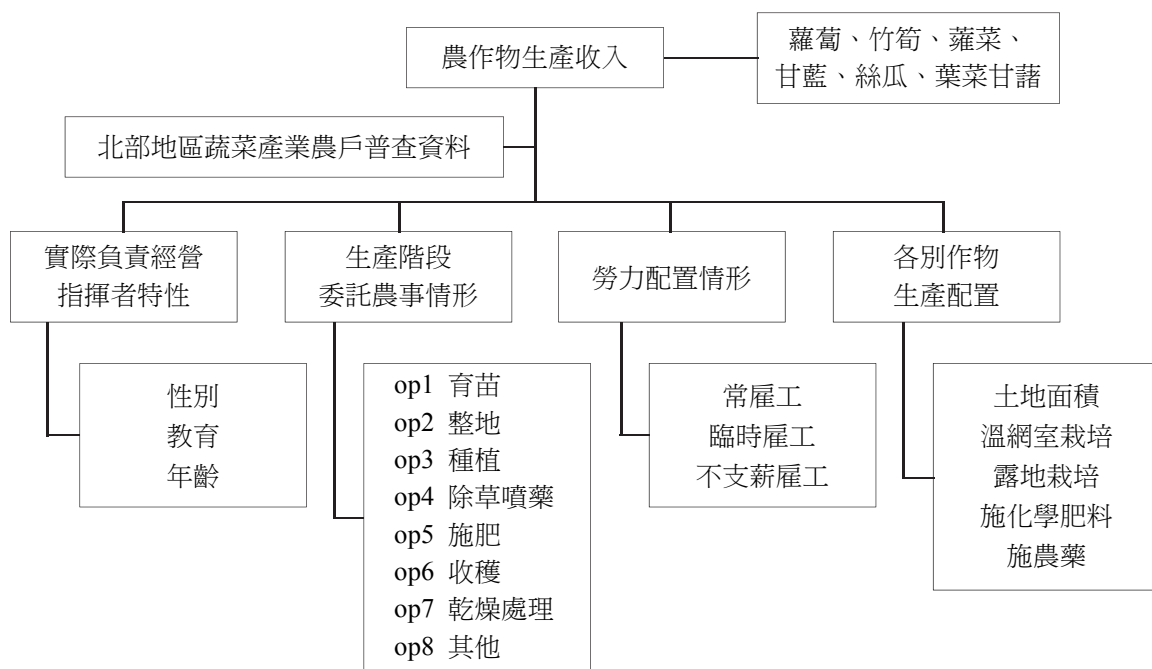


圖 1. 研究架構圖

Fig.1. Research Framework

資料來源：本研究整理

Source : Compiled by this study

實證模型

本研究假設蔬菜產出收入會受到農家經營指揮者特徵、生產階段委外情形、勞力配置情形及作物生產配置等因素影響，因此，被解釋變數假設分為 4 大類：

$$Y = f(X_1, X_2, X_3, X_4)$$

Y = 蔬菜產出收入 SR (sales revenue)

X₁ = 農家指揮者特徵，計 3 類：male-性別、age-年齡、edu-教育年數。

X₂ = 生產階段委外情形，分 out-是否委外及 op1-op8 生產階段農事是否委外。

(op1 為育苗階段、op2 為整地階段、op3 為種植階段、op4 為除草噴藥階段、op5 為施肥階段、op6 為收穫階段、op7 為乾燥處理階段、op8 為其他)。

X₃ = 勞力配置情形，依勞力人數-labor。

X₄ = 作物生產配置，包含 area 種植土地面積、設施栽培方式

(ka 溫網室栽培、nka 露地栽培) 及是否為有機栽培方式 (feruse-施用化學肥料、pest-施用農藥、both-同時有施用化學肥料及農藥等 3 種相對於有機質肥料之施用)。

本研究依前述變數分類，並建立 3 種實證模型如下，分別探討北部地區蔬菜農家 (戶) 生產收入之影響因素。

1、基本模型

本研究假設被解釋變數 Y₁ = SR1，係蔬菜農戶僅種植單一作物下，基本 4 大類變數，僅就指揮者的性別、年齡及教育，生產階段農事是否委外、勞力人數多寡考量及作物種植面積等 4 個變數對北部地區蔬菜產業生產收入的影響。

$$SR1 = \beta_0 + \beta_1 \text{ male} + \beta_2 \text{ age} + \beta_3 \text{ edu} + \beta_4 \text{ out} + \beta_5 \text{ labor} + \beta_6 \text{ area} + \varepsilon \quad (1-1)$$

2、生產階段委外模型

本研究假設被解釋變數 Y₂ = SR2，係蔬菜農戶僅種植單一作物下，就指揮者性別、年齡及教育，勞力人數多寡考量及作物種植面積等 3 個變數，再將生產階段中各農事流程 (op1-op8) 分別是否委外，個別納為此實證模型之解釋變數，探討個別的委外作業流程，對北部地區蔬菜農戶產業生產收入的影響程度。

$$SR2 = \beta_0 + \beta_1 \text{ male} + \beta_2 \text{ age} + \beta_3 \text{ edu} + \beta_4 \text{ op1} + \beta_5 \text{ op2} + \beta_6 \text{ op3} + \beta_7 \text{ op4} + \beta_8 \text{ op5} + \beta_9 \text{ op6} + \beta_{10} \text{ op7} + \beta_{11} \text{ op8} + \beta_{12} \text{ labor} + \beta_{13} \text{ area} + \varepsilon \quad (1-2)$$

3、作物栽培生產配置模型

本研究假設被解釋變數 $Y_3 = SR3$ ，係蔬菜農戶僅種植單一作物下，就指揮者的性別、年齡及教育，生產階段農事是否委外、勞力人數多寡考量及等 3 個解釋變數，再針對作物栽種面積、施用化學肥料及施用農藥等配置組合探討對北部地區蔬菜產業生產收入的影響。

$$SR3 = \beta_0 + \beta_1 \text{ male} + \beta_2 \text{ age} + \beta_3 \text{ edu} + \beta_4 \text{ out} + \beta_5 \text{ labor} + \beta_6 \text{ area} + \beta_7 \text{ ka} + \beta_8 \text{ nka} + \beta_9 \text{ feruse} + \beta_{10} \text{ pest} + \beta_{11} \text{ both} + \varepsilon \quad (1-3)$$

依據上述實證模型之相關重要變數整理及說明如附件。

結果與討論

一、北部地區蔬菜產業普查資料統計

以 2010 年農林漁牧普查資料統計整理，發現北部地區農牧戶數最多之縣市為桃園市 43,576 戶，次為新北市 30,600 戶，新竹縣則有 25,368 戶，統計資料如表 1 所示。

我國農牧戶依 2010 年普查資料統計顯示計有 78 萬 1,518 戶，農牧戶指揮者平均年齡 61.93 歲，2000 年及 1990 年則分別為 58.6 歲及 52.4 歲，2010 年與 2000 年及 1990 年比較各增加 3.33 歲及 9.53 歲，其中 2010 年專業農牧戶指揮者平均年齡更高達 63.4 歲，顯示我國農村整體高齡化情況日趨嚴重。

依 2010 年農林漁牧普查資料統計全國家庭人口年齡結構，以年齡 15 歲為分界，北部地區 65 歲以上結構平均低於全國之 20.58%，農產業主要勞力部分 15-64 歲之青壯年，除新竹縣略低於全國 1.06%，其餘均高於全國，顯見北部地區勞力分配上較全國而言是有優勢存在。

就全國農戶觀察，雖然農牧戶農業工作指揮者平均年齡增加趨勢有減緩，北部地區農家指揮者反而有年輕化趨勢，對於蔬菜產業而言，可能因此形成指揮者的經驗與教育程度高低會影響作物或栽培模式決策的選擇情形，但考量指揮者對作物栽培決策能力及接受新觀念程度，未來仍需青年農民回流，以利全國整體農業之發展。

表 1. 2010 年度農林漁牧普查北部地區各縣市及蔬菜產業家戶數統計表

Table 1. 2010 annual forestry, animal husbandry and fishery census of vegetable industry households in northern counties.

縣市 Counties	代碼 Code	受普查家數 Number of censuses	有從事農牧業家數 Number of engaged in agriculture and animal husbandry	蔬菜產業家數 Number of vegetable industry
全國 Nationwide		781,518	706,516	128,118
北部地區 Northern region		127,799	115,644	35,686
桃園市 Taoyuan City	C301-313	45,158	43,576	8,672
新竹縣 Hsinchu County	C401-413	27,577	25,368	4,037
基隆市 Keelung City	C1701-1707	1,788	1,222	847
新竹市 Hsinchu City	C1801-1803	6,095	5,646	1,319
台北市 Taipei City	C6301-6312	10,165	9,232	4,085
新北市 New Taipei City	C6501-6529	37,016	30,600	16,726

資料來源：2010 年主計處農林漁牧普查資料及本研究統計

Source: 2010 Accounting, forestry, animal husbandry and fisheries census data and this study

另蔬菜產業耕地面積依據 2010 年農林漁牧普查資料顯示，農家專兼業別之間互有消長，農業人口呈現大幅縮減，但農家戶數僅微幅下降，在耕地規模未大幅擴大前提下，有些耕地未被充分利用，甚至可能因為都市計畫等因素致耕地流失。新北市因幅員廣闊且為台北市衛星城鎮，以及從農人口流失等因素，可耕地全年均休耕未使用者達 27.93%，桃園市為北部地區可耕地充分作農業利用最高的縣市，達 86.72%，僅略低於全國農業利用率 92.52%，但未來仍可能面臨新市鎮都市計畫或重劃，而導致可耕地流失更嚴重（表 2）。

表 2. 2010 年北部地區從事農牧業者可耕地面積統計

Table 2. Statistics of arable land owned by agriculture and cattle farmers in northern Taiwan until 2010.

	總計	自有自用		非自有自用面積(公頃)			
	Total	Own personal use		Non-owned occupied area (hectares)			
	面積 (公頃) Area (ha)	面積 (公頃) Area (ha)	結構比 (%) Structure ratio (%)	合計面積 (公頃) Total Area (ha)	結構比 (%) Structure ratio (%)	租(借)入、 占用 Rent (borrow) into、occupied	接受委託 經營 Entrusted management
全國 Nationwide	549,585.59	447,883.72	81.49	101,701.87	18.51	90,993.41	10,708.46
桃園市 Taoyuan City	25,218.91	22,778.53	90.32	2,440.38	9.68	2,008.49	431.89
新竹縣 Hsinchu County	14,398.73	12,955.12	89.98	1,443.61	10.02	1,178.12	265.49
基隆市 Keelung City	611.88	561.30	91.74	50.58	8.26	49.94	0.64
新竹市 Hsinchu City	1,966.01	1,758.15	89.43	207.86	10.57	193.23	14.63
台北市 Taipei City	3,982.37	3,688.78	92.63	293.59	7.37	248.57	45.02
新北市 New Taipei City	12,603.94	11,577.85	91.86	1,026.09	8.14	971.12	54.97

資料來源：2010 年主計處農林漁牧普查結果提要分析及本研究整理

Source: 2010 Accounting, forestry, animal husbandry and fishery summary analysis of census results and this study

北部地區主力農家多以栽培蔬菜為主，種植 3 種蔬菜以上農家數高達 13.4%，2010 年農林漁牧普查結果顯示，有機蔬菜產業，北部地區桃園市種植面積排名第 3，有機農場平均每家種植面積達 1.5 公頃，高於全體農耕業之平均耕作面積 2.1 倍，桃園市有機蔬菜栽培以甘藍、不結球白菜及菠菜為主（主計處，2013）。

為了解北部地區蔬菜作物種植情形，以 2010 年度普查資料進行統計，並依蔬菜品項種植農家數多寡排序，經統計整理如表 3。種植 8 種蔬菜以下者佔 98.4%，種植 9 種以上者僅佔 1.6%。因此，考量蔬菜品項組合，本研究選擇一年中農戶種植最多的前 12 種蔬菜品項（表 4），再依其生長期、類別、生長時令等條件選出冬季短期根莖類蔬菜－蘿蔔、夏季長期根莖類蔬菜－竹筍、夏季短期葉菜類－蕹菜、秋冬季長期葉菜類－甘藍、全年短期瓜果類－絲瓜、夏季短期葉菜類－葉菜甘藷等 6 種蔬菜品項進行實證分析。

表 3. 北部地區種植蔬菜品項統計表

Table 3. Vegetable species grown in Northern Taiwan

種植作物別數量 Crop numbers	次數 Frequency	百分比 (%) Percentage (%)	種植作物別數量 Crop numbers	次數 Frequency	百分比 (%) Percentage (%)
1	58	0.41	11	41	0.29
2	630	4.41	12	39	0.27
3	1,905	13.33	13	20	0.14
4	3,123	21.85	14	21	0.15
5	3,189	22.32	15	20	0.14
6	2,386	16.70	16	6	0.04
7	1,640	11.48	17	1	0.01
8	1,129	7.90	21	1	0.01
9	37	0.26	22	1	0.01
10	41	0.29	24	1	0.01

表 4. 北部地區蔬菜產業種植單一種類蔬菜前 12 名農家數及特性一覽表

Table 4. Rank of 12 vegetable monoculture and the characters of its grower in Northern Taiwan

作物代碼 Crop code	401	407	414	420	421	425	427	429	431	448	450	459
名稱 Name	蘿蔔 Radish	蔥 Shallot	竹筍 Bamboo shoots	蕹菜 Ipomoea	甘藍 Cabbage	不結球白菜 Brassica	菠菜 Spinach	萵苣 Lettuce	絲瓜 Luffa	葉菜甘藷 Sweet potato leaves	南瓜 Pumpkin	其他蔬菜 Other vegetables
名次 Ranking	7	9	1	5	2	12	10	6	4	3	11	8
種植家戶數 Growing number of households	5668	4740	14861	6597	12947	3565	4109	6179	8477	9853	3590	5579
生長期 Growing season	短期	短期	長期	短期	長期	短期	短期	短期	短期	短期	短期	短期
類別 Categories	根莖類	葉菜類	根莖類	葉菜類	葉菜類	葉菜類	葉菜類	葉菜類	瓜果類	葉菜類	瓜果類	
生長時令 Growing season	冬	全年	夏秋	夏秋	秋冬	冬	冬	冬	全年	夏秋	夏	
產期 Production period	12月-隔年3月	全年	1-10月	5-9月	8月-隔年4月	全年(11月-隔年4月)	10月-隔年4月	12月-隔年5月	全年	全年(4月-11月盛產)	全年(6-9月盛產)	

二、研究實證結果

(一) 基本模型

北部地區蘿蔔、竹筍、蕹菜、甘藍、絲瓜、葉菜甘藷等 6 種蔬菜以 SR1 估計式(1-1)實證結果如表 5。經 F 檢定顯示，除蕹菜不顯著外，其餘 5 種蔬菜品項 F 值均達統計估計值 $P < 0.01$ 的極顯著，即表示此迴歸模型可適用於該等蔬菜品項變數相關性解釋。

另依迴歸參數分析如下：

首先就指揮者特性分析，除竹筍具有顯著相關性外，其他蔬菜品項均不顯著，可見當勞力配置及作物栽培生產配置條件不變下，指揮者之性別、年齡及教育明顯影響竹筍之生產收入。

種植竹筍農家指揮者性別為男性者，在其他變數不變的條件下呈統計估計值 $P < 0.01$ 的極顯著正相關，較女性指揮者可增加 50.66 千元年收入，但年齡增加 1 歲，則呈統計估計值 $P < 0.01$ 的極顯著負相關，會減少 1.53 千元年收入；教育年數亦呈統計估計值 $P < 0.01$ 的極顯著負相關，當教育年增加 1 年收入反而減少 5.69 千元。

其次，生產階段有委外情形者，除蕹菜及甘藍相關性不顯著外，葉菜甘藷達統計估計值 $P < 0.1$ 顯著水準，其餘均達統計估計值 $P < 0.01$ 的極顯著水準，但均呈現負相關。尤其當葉菜甘藷有生產委外時，在其他變數不變的條件下，相對於生產階段無委外者，年收入會減少高達 420.37 千元。竹筍有生產委外者，相對於生產階段無委外者，年收入會減少 132.41 千元。

依據本研究結果，耕地面積越大越集中，則生產收入效益越大，因此，也較節省成本並達到規模經濟之效益。另以產銷班團隊進行生產階段流程之分工，人力採換工模式，即不支薪僱工，除可增加生產收入外，亦可更有效增進技術與經驗的交流，同時可降低指揮者年齡越高負相關越高之限制。

再者，勞力雇工人數，除蕹菜及絲瓜相關性不顯著外，其餘均達統計估計值 $P < 0.01$ 的極顯著水準，且呈正相關，其中葉菜甘藷生產勞力增加 1 人，在其他變數不變的條件下，年收入會增加高達 584.72 千元，但竹筍生產勞力增加 1 人，在其他變數不變的條件下，年收入則僅增加 42.85 千元。

最後，種植面積除葉菜甘藷相關性不顯著外，其餘均達統計估計值 $P < 0.01$ 的極顯著水準且呈正相關。以絲瓜種植面積增加 1 公頃，年收入增加 3.91 千元最多，竹筍種植面積增加 1 公頃，年收入則增加 1.44 千元，增加幅度最少。

再以蔬菜品項別而言，竹筍是北部地區最大宗的蔬菜品項，尤其是綠竹筍，以新北市及桃園市生產量最多。竹筍在本研究結果中與指揮者特性具有顯著相關性，性別以男性為主，因綠竹多種植在山坡地，面積遼闊，且採收時需花費相當多的體力，以致年齡上會呈現負相關，且在教育年亦呈現負相關，係因綠竹在栽培及採收上雖然需要技術，但經驗更重要。因此，以種植綠竹農家之平均年齡 61 歲，教育年 7.9 年而言，受教育年越多，在平均年齡不變的條件下，相對壓縮到其經驗值，因此，反而會因技術純熟度較少而減少其收入。

表 5. 北部地區蔬菜產業收入決定因素基本模型實證結果

Table 5. The empirical results of vegetable production income determinant model in Northern Taiwan

參數估計 Parameter Estimation	變數 Variable	蘿蔔 Radish	竹筍 Bamboo shoots	蕹菜 Ipomoea	甘藍 Cabbage	絲瓜 Luffa	葉菜甘藷 Sweet potato leaves
		401	414	420	421	431	448
SR1	Intercept	64.6393 (85.421)	275.3150*** (29.829)	70.6094 (132.474)	-3.6912 (70.478)	197.1306 (142.154)	139.8769 (835.901)
	Male	16.0299 (20.534)	50.6639*** (8.800)	-10.5379 (36.383)	16.7651 (21.026)	2.346 (52.968)	14.2078 (221.495)
	Age	-0.6295 (0.994)	-1.5263*** (0.320)	0.0601 (1.550)	0.5131 (0.770)	-0.6325 (1.550)	-14.4701 (9.532)
	Edu	-2.4114 (3.297)	-5.6956*** (1.187)	-1.4480 (5.360)	1.3837 (3.028)	-2.9117 (6.065)	-0.8245 (37.239)
	Out	-39.4522** (18.132)	-132.4088*** (10.776)	-23.3791 (30.948)	-20.067 (21.346)	-131.1605*** (41.234)	-420.372* (241.875)
	Labor	21.9064*** (6.801)	42.8500*** (2.416)	13.6478 (11.224)	27.0962*** (5.166)	22.2971 (15.728)	584.7175*** (64.570)
	Area	3.1992*** (0.456)	1.4367*** (0.046)	3.1335*** (1.023)	2.3816*** (0.255)	3.9123** (1.523)	3.5992 (5.103)
	樣本數 Number of samples	104	6648	119	759	85	395
	R ²	0.4093	0.1993	0.0871	0.1656	0.2749	0.1958
	調整後 R ² Adjusted R ²	0.3727	0.1986	0.0382	0.1589	0.2191	0.1833
	F 值 F value	11.2***	275.46***	1.78	24.87***	4.93***	0.1833***
	Pr > F	<.0001	<.0001	0.1091	<.0001	0.0003	<.0001

表註：1.*、**、***表示估計值分別在 10%、5%、1%之統計水準下估計值顯著異於零。

2.表中數字為迴歸係數，括弧()中為標準誤差(Standard error)。

資料來源：本研究整理

(二) 生產階段委外模型

以 SR1 估計式 (1-1) 為基礎延伸，並考量蔬菜生產階段從育苗、整地到收穫、乾燥處理等各流程中，如有委外，其影響生產收入的相關程度以 SR2 估計式 (1-2) 迴歸實證，結果如表 6 所示，經 F 檢定顯示，蘿蔔等 6 種蔬菜品項 F 值均為統計估計值 $P < 0.01$ 的極顯著，即表示此迴歸模型可適用於該等蔬菜品項變數相關性解釋。

另依迴歸參數分析如下：

首先實證結果顯示，指揮者特性除竹筍具有統計估計值 $P < 0.1$ 的顯著相關性，以及葉菜甘藷農家指揮者特性之年齡呈現統計估計值 $P < 0.1$ 的顯著相關外，其他蔬菜品項均不顯著，其結果與 SR1 估計式 (1-1) 結果大致一致。

本迴歸式主要在探討生產階段各流程是否委外與生產收入的相關性，生產階段如育苗流程有委外，蘿蔔及薤菜達統計估計值 $P < 0.1$ 的顯著相關性外，其餘均不顯著，其中蘿蔔生產階段如育苗流程委外，年收入減少 57.96 千元，呈負相關。薤菜生產階段如育苗流程委外，則呈正相關，年收入增加高達 128.32 千元。另生產階段如整地流程有委外，僅竹筍達統計估計值 $P < 0.01$ 的極顯著負相關，年收入反而減少 68.55 千元，其餘均不顯著。

北部地區蔬菜產業中蘿蔔、竹筍、薤菜、甘藍、絲瓜及葉菜甘藷等 6 種蔬菜品項栽種面積皆與生產收入具統計估計值 $P < 0.1$ 的顯著正相關，當面積增加 1 公頃，生產收益可達 2-3 倍不等，可見北部地區擴大農場經營規模是可增加收益的。因此，回應到政府小地主大佃農政策，如現行農村老農能將閒置或休耕農地釋出，交由回鄉之青年農民耕種，除可解決休耕地過多、浪費土地生產力等問題外，還可增加農家生產收益。

生產階段如除草、噴藥流程有委外，僅竹筍達統計估計值 $P < 0.01$ 的極顯著相關，其餘均不顯著，且年收入增加 99.16 千元；如果施肥流程委外，竹筍及薤菜達統計估計值 $P < 0.1$ 的顯著相關，其中竹筍為正相關，年收入增加 52.72 千元，薤菜則呈負相關，年收入減少高達 276.80 千元。

生產階段如收穫流程委外，除絲瓜及葉菜甘藷未達顯著相關外，蘿蔔及竹筍達統計估計值 $P < 0.01$ 的極顯著相關，薤菜及甘藍達統計估計值 $P < 0.1$ 的顯著相關，且均呈正相關。其中薤菜生產階段如收穫流程委外，相對於無委外情形者，年收入增加 153.47 千元最高；另如乾燥處理流程有委外，所有的蔬菜品項均不顯著，此結果應與根莖類蔬菜可能較易有乾燥處理流程發生，其他作物大部分以鮮食為主有關。

表 6. 北部地區蔬菜產業收入影響因素在生產階段委外模型實證結果

Table 6. The empirical results of factors affecting income in vegetable production outsourcing model in Northern Taiwan

參數估計 Parameter Estimation	變數 Variable	蘿蔔 Radish 401	竹筍 Bamboo shoots 414	蕹菜 Ipomoea 420	甘藍 Cabbage 421	絲瓜 Luffa 431	葉菜甘藷 Sweet potato leaves 448
SR2	Intercept	28.2621 (78.695)	129.0141*** (27.513)	113.2706 (126.076)	-28.0203 (65.317)	166.0801 (148.382)	120.0784 (849.334)
	Male	14.6517 (19.640)	52.6462*** (8.718)	-29.7980 (36.200)	20.0769 (21.129)	-38.6943 (53.093)	-17.8405 (225.956)
	Age	-0.5193 (0.975)	-1.4159*** (0.318)	-0.4401 (1.521)	0.5373 (0.766)	-1.5728 (1.702)	-18.7373* (9.651)
	Edu	-2.5437 (3.214)	-5.4461*** (1.175)	-5.0277 (5.200)	1.1685 (3.026)	-3.2350 (6.671)	-11.5473 (37.734)
	OP1	-57.9606* (30.972)	-36.5004 (39.288)	128.3225* (76.340)	-76.4315 (48.417)	159.0976 (217.700)	-293.7902 (703.395)
	OP2	-26.6212 (22.316)	-68.5505*** (24.034)	-32.6235 (66.481)	-22.3140 (34.953)	-87.6488 (93.156)	-394.614 (389.510)
	OP3	78.5477** (32.101)	-77.3345** (37.294)	-202.6915** (90.259)	29.2944 (50.645)	-24.2408 (237.795)	-47.5211 (623.792)
	OP4	40.8847 (40.464)	99.1639*** (20.998)	204.2115 (159.579)	-53.4788 (62.745)	29.1738 (140.441)	-534.5328 (610.683)
	OP5	-11.4849 (41.145)	52.7159** (21.593)	-276.8043* (165.956)	97.9490 (68.493)	-4.0608 (115.805)	370.5264 (564.288)
	OP6	78.9607*** (25.327)	134.0533*** (18.831)	153.4689** (67.163)	115.7965** (48.717)	151.1969 (98.909)	523.6896 (555.671)
	OP7	-40.7109 (50.651)	-64.5840 (67.419)	7.5661 (96.872)	-53.6383 (73.591)	-	422.76 (1101.733)
	OP8	-	-8.8262 (104.138)	-	-70.6444 (219.033)	-	-517.8483 (2021.998)
	Labor	18.3376*** (6.906)	45.0643*** (2.396)	22.0930* (11.273)	27.2378*** (5.170)	16.9437 (17.338)	611.9755*** (65.802)
	Area	3.3098*** (0.439)	1.4107*** (0.046)	2.8886*** (1.026)	2.3713*** (0.254)	4.5065*** (1.614)	3.8864 (5.276)
	樣本數 Number of samples	104	6648	119	759	85	395
	R2	0.505	0.2163	0.2245	0.1804	0.3337	0.1962
	調整後 R2 Adjusted R2	0.4397	0.2148	0.1367	0.1661	0.2333	0.1688
	F 值 F value	7.74***	140.85***	2.56***	12.61***	3.32***	7.15***
	Pr > F	<.0001	<.0001	0.0052	<.0001	0.001	<.0001

表註：1.*、**、***表示估計值分別在 10%、5%、1%之統計水準下估計值顯著異於零。

2.表中數字為迴歸係數，括弧()中為標準誤差(Standard error)。

資料來源：本研究整理

勞力雇工人數，除絲瓜相關性不顯著外，薤菜達統計估計值 $P < 0.1$ 的顯著相關性，其餘均達極顯著相關，且均呈正相關。種植面積除葉菜甘藷相關性不顯著外，其餘均達統計估計值 $P < 0.01$ 的極顯著相關，且均呈正相關。此二部份之結果與 SR1 估計式 (1-1) 結果大致一致。

(三) 作物栽培配置模型

以 SR1 估計式 (1-1) 為基礎延伸，並增加栽培方式（有無設施栽培、有無施用化學肥料及有無施用農藥等）之相關變數，以 SR3 估計式 (1-3) 實證結果如表 7。經 F 檢定分析顯示，除薤菜不顯著，迴歸模型無法適用外，其餘 5 種蔬菜品項 F 值均為統計估計值 $P < 0.01$ 的極顯著，即表示此迴歸模型可適用於該蔬菜品項變數相關性解釋。

另依迴歸參數分析如下：

有關 SR3 估計式 (1-3) 實證結果中指揮者特性、生產階段有無委外、勞力雇工人數及種植面積等之估計結果與 SR1 估計式 (1-1) 結果大致一致。接著考量其栽培方式影響生產收入之相關性。

當栽培方式為溫網室設施或露地栽培對生產收入之影響均不顯著。而當栽培方式僅施化學肥料而不施農藥，或是僅施農藥而不施化學肥料，其對生產收入影響亦均不顯著。但如竹筍同時施化學肥料及農藥，在其他條件不變情形下，相較於有機栽培方式（同時均不施化學肥料及農藥），反而有統計估計值 $P < 0.01$ 的極顯著正相關，同時施 1 單位之化學肥料及農藥下，生產年收入會增加 20.41 千元。另外葉菜甘藷及甘藍則呈統計估計值 $P < 0.01$ 的極顯著的負相關。

以葉菜甘藷而言，如同時施用化學肥料及農藥，相較於有機栽培方式，反而會減少年收入 340.59 千元，主因在於北部地區都會消費者具較高的安全蔬食概念，且對於安全食品所願付的價格亦較高，因此，有機栽培所生產之有機蔬菜價格會較好，生產收益相對增加。而且葉菜甘藷為多割型的短期葉菜類蔬菜，栽培成本較低，如再增加化學肥料及農藥的施用，除提高生產成本外，無助於生產效益之提昇。另甘藍屬中長期葉菜類蔬菜，當同時施農藥及化學肥料時，會提高當期產量，但由於產期過於集中，常造成供需失衡，價格反而崩盤，收益也受到影響，每增加 1 單位的化學肥料及農藥施用，在其他條件不變情形下，相較於有機栽培，年收入將短收 61.41 千元。

表 7. 北部地區蔬菜產業收入影響因素在作物栽培配置模型實證結果

Table 7. The empirical results of factors affecting income in crop cultivation arrangement model

參數估計 Parameter Estimation	變數 Variable	蘿蔔 Radish 401	竹筍 Bamboo shoots 414	蕹菜 Ipomoea 420	甘藍 Cabbage 421	絲瓜 Luffa 431	葉菜甘藷 Sweet potato leaves 448
SR3	Intercept	62.9533 (86.883)	266.6193*** (30.189)	-59.3094 (222.636)	182.1337 (129.673)	209.1456 (146.299)	164.9101 (1867.262)
	Male	15.4018 (20.775)	49.5424*** (8.808)	-13.9100 (37.764)	23.0305 (21.031)	0.4703 (53.919)	48.9190 (223.375)
	Age	-0.8333 (1.040)	-1.4821*** (0.320)	0.301 (1.602)	0.4182 (0.766)	-1.0496 (1.576)	-14.2106 (9.554)
	Edu	-2.8845 (3.368)	-5.5761*** (1.187)	0.0306 (5.673)	1.4406 (3.017)	-3.0072 (6.219)	-0.9529 (37.596)
	Out	-39.3685** (18.444)	-129.3930*** (10.817)	-15.923 (31.715)	-21.8656 (21.259)	-130.1336*** (41.769)	-450.8905* (243.393)
	Labor	23.0550*** (7.008)	43.5025*** (2.440)	14.8029 (11.560)	26.1843*** (5.147)	23.7283 (15.844)	612.4948*** (65.467)
	Area	3.1847*** (0.464)	1.4314*** (0.046)	3.0924*** (1.040)	2.3885*** (0.253)	3.7333** (1.711)	4.1928 (5.150)
	KA	-	-	-	-247.0983 (163.250)	-73.8490 (98.042)	-1172.9055 (1809.695)
	NKA	-	-	88.7081 (161.012)	-144.0410 (107.436)	-47.3340 (33.506)	125.0834 (1684.828)
	Feruse	19.2805 (22.885)	-8.4767 (7.517)	75.8323 (53.145)	-30.7938 (27.569)	39.8293 (41.533)	-262.1812 (257.270)
	Pest	11.6523 (47.257)	-22.4896 (16.849)	-47.5646 (92.346)	23.0313 (41.768)	215.7618 (137.723)	-368.0986 (460.963)
	Both	24.1813 (22.752)	20.4110*** (7.718)	7.7119 (32.163)	-61.4075*** (18.311)	33.1494 (38.652)	-340.5938* (193.662)
	樣本數 Number of samples	104	6648	119	759	85	395
	R2	0.4168	0.2011	0.1095	0.1835	0.3256	0.2103
	調整後 R2 Adjusted R2	0.3609	0.2	0.027	0.1714	0.224	0.1876
	F 值 F value	7.46***	185.65***	1.33	15.26***	3.2***	9.27***
	Pr > F	<.0001	<.0001	0.2251	<.0001	0.0013	<.0001

表註：1.*、**、***表示估計值分別在 10%、5%、1%之統計水準下估計值顯著異於零。

2.表中數字為迴歸係數，括弧 () 中為標準誤差 (Standard error)。

資料來源：本研究整理

討論與建議

依前實證結果，北部地區蔬菜產業作物栽種面積皆有顯著性的正相關，當面積增加 1 公頃，農家收入皆可增加約 1.5-3 倍，可見在北部地區擴大農場規模面積是可以增加收益的。因此回應到政府政策小地主大佃農政策，如果現行老農能將土地釋出，交由回鄉之青年農民耕種，相對的也解決休耕地過多，浪費土地生產力的問題，而且還可以增加農戶生產收益。

以作物別而言，竹筍是在北部地區種植氏大宗，尤其是綠竹筍，在新北市、桃園市較多。竹筍在本研究結果中指揮者特性具有顯著相關性，在性別上以男性為主，因綠竹筍多種植在山坡地，面積遼闊，且採收時需花費相當多的體力，但也因為此種栽培需較佳體力的特性，所以年齡上會呈現負相關，而在教育年亦呈現負相關，係因竹筍在栽培及採收上雖然需要技術，但經驗更重要，所以以竹筍農戶之平均年齡為 61 歲，教育年為 7.9 年而言，如果受教育年越多，在平均年齡不變的條件下，相對壓縮到其經驗值，因此反而會因技術純熟度較少而減少其收入。

北部地區現行主要推廣有機蔬菜，因此在甘藍及地瓜葉等，如果同時施用肥料及農藥，則明顯負相關，因此如果採有機栽培的模式反而是有利於生產收入的。但以竹筍而言，如果以現行栽培模式同時有施肥及農藥，反而在生產收入上有正相關的影響，且當多施用 1 單位之農藥及肥料，在其他條件不變下，反而可以增加收入 20 千元以上。

北部地區蔬菜產業在未來輔導上，依據本研究結果，在耕地面積部分，面積越大越集中，則生產收入效益越大，因此也較易節省成本並達到規模經濟之效益。另以產銷班團隊的模式進行生產作業流程之分工，人力上採換工方式，即不支薪僱工，除可增加生產收入外，在技術與經驗的交流亦可更有效增進，此時可以降低指揮者年齡越高負相關越高之限制。

參考文獻

- 主計處。2010。99年普查結果提要分析-綜合報告。行政院主計總處專題分析報告。
- 主計處。2013。我國有機農業發展及經營特性分析。行政院主計總處專題分析報告。
- 李孟訓、劉冠男、丁神梅、林俞君。2007。我國生物科技產業關鍵成功因素之研究。東吳經濟商學學報 56:27-51。
- 孫珮瑛。2010。行政院主計總處 從農業普查探討農業經營結構變遷。行政院主計總處專題分析報告。
- 陳添來、邱發祥、蔡敏嘉。1998。加入國際貿易組織後短期葉菜產業調適與因應之研究。桃園區農業改良場研究彙報 34:41-34。
- 陳惠欣、沈芝貝、徐宏元、蔡依倫。2009。我國農業生產區域與產品組合研析。行政院主計總處專題分析報告。
- 陳惠欣、孫珮瑛、周怡伶、徐宏元。2013。我國農地運用與變遷之研究。行政院主計總處專題分析報告。
- 陳姿伶。2014。園藝蔬菜類農業經營能力檢核之研究。103年農業推廣研究研討會論文集。
- 國勢普查處。2003。我國婦女從事農業概況。行政院主計總處專題分析報告。
- 鄭碩亮、孫珮瑛、林美彤、張麗娟、劉惠玲。1995。我國地區農業生產區域類型之探討。行政院主計總處專題分析報告。
- Haji, Jema.2007.Production Efficiency of Smallholders' Vegetable-dominated Mixed Farming System in Eastern Ethiopia: A Non-Parametric Approach:(1)Journal of African Economies 16(1):1-27.
- Xaba, Bongiwe G.and Micah B. Masuku.2013.Factors Affecting the Choice of Marketing Channel by Vegetable Farmers in Swaziland. Sustainable Agriculture Research 2(1):112-123.

附件、本研究重要變數說明

Attachment. Important variables in this study

變數名稱 Variable name		變數設定說明 Variable Setting Description		參數估計 預期符號 Parameter estimation expected sign
被解釋 變數 Interpreted Variable	<i>SR</i>	農蔬菜品項生產收入:2010 年全年農牧業農畜產品銷售收入 Product sales revenue: 2010 annual sales of agricultural and livestock farming		
解釋變數：負責經營 管理者特性 Explanatory variables: the characteristics of the mangers	<i>male</i>	實際負責經營指揮者性別男性為 1 女性為 0 Actually responsible managers of sex Men =1、Women= 0		+
	<i>age</i>	實際負責經營指揮者實際年齡=99-mby The actual age of the managers actually responsible = 99-mby		-
	<i>edu</i>	實際負責經營指揮者受教育的時間, 1.不識字 6.小學及自修 9.國(初中) 12.高中(職) 14.大專及以上 The actual level of education managers responsible for the operation, 1. Illiteracy、6. Primary and self-study、9. Junior High School、12. high schools (Higher Vocational)、14. College and above		-
解釋變數：生產階段 委託農事情形 Explanatory variables: the level of outsourcing during production	<i>Out</i>	蔬菜業生產階段農事有無委外情形 0=無 1=有 Vegetable farming production stage whether the outsourcing of production jobs situation 0 = No 1 =Yes		-
	<i>OP1</i>	生產階段農事委外：1.育苗 Agricultural production operations outsourcing： 1. Nursery	OP1-OP8 為有委外之 項目，可複選 0=無 1=有 OP1-OP8 to have outsourced the project, you can check 0 = No 1 =Yes	?
	<i>OP2</i>	生產階段農事委外 2.犁田整地 Agricultural production operations outsourcing： 2. plowing and soil preparation		-
	<i>OP3</i>	生產階段農事委外：3.插秧(種植、嫁 接) Agricultural production operations outsourcing： 3. planting (planting, grafting)		-
	<i>OP4</i>	生產階段農事委外 4.除草、噴藥 Agricultural production operations outsourcing： 4. weeding, spraying		+

變數名稱 Variable name	變數設定說明 Variable Setting Description		參數估計 預期符號 Parameter estimation expected sign
	<i>OP5</i>	生產階段農事委外 5.施肥 Agricultural production operations outsourcing : 5. Fertilization	+
	<i>OP6</i>	生產階段農事委外 6.收穫 Agricultural production operations outsourcing : 6. Harvest	+
	<i>OP7</i>	生產階段農事委外 7.乾燥 Agricultural production operations outsourcing : 7. Drying	-
	<i>OP8</i>	生產階段農事委外 8.其他 Agricultural production operations outsourcing : 8. Other	?
解釋變數：勞力配置 Explanatory variables: labor configuration	<i>labor</i>	2010 年底從事自家(本場)農牧業工作勞力人數情形 By the end of 2010 in the home (the field) the number of agricultural labor work situation	+
解釋變數：蔬菜品項栽培 生產配置 Explanatory variables: crop cultivation and production configuration	<i>Area</i>	種植(栽培)面積或數量 Planting (planting) area or quantity	+
	<i>ka</i>	使用溫網室設施栽培(虛擬變數 1=使用溫網室設施栽培(mpnka=3.4) /0=其他) Use GREENHOUSE cultivation (Dummy variable 1 = GREENHOUSE cultivation (mpnka = 3.4) / 0 = other)	-
	<i>nka</i>	露地栽培 (虛擬變數 1=露地栽培(mpnka=7)/0=其他) Open field cultivation (dummy variable 1 = open field cultivation (mpnka = 7) / 0 = other)	?
	<i>feruse</i>	主要蔬菜品項栽培僅使用化學肥料(虛擬變數 1=僅使用化學肥料 0=其他) The main crops cultivated only the use of chemical fertilizers (Dummy variable 1 = Only use chemical fertilizers 、 0 = Other)	+
	<i>pest</i>	虛擬變數，蔬菜品項栽培僅使用農藥(1=僅使用農藥 0=其他) Dummy variable, crop cultivation only use pesticides (1 = Use only pesticides 、 0 = other)	-
	<i>both</i>	主要蔬菜品項栽培同時使用化學肥料與農藥(虛擬變數1=同時使用化學肥料及農藥 0=其他) The main crops cultivated while using chemical fertilizers and pesticides (dummy variable 1 = simultaneous use of chemical fertilizers and pesticides 、 0 = Other)	+

Influence Factors of Cultivation Models on Farm Household Income of Different Single-Vegetable Producers in Northern Taiwan¹

Zhi-Lin Fu², Tsung-Hua Lee², and Shing-Jong Lay²

Abstract

The goal of this study is to understand the influence of different managerial methods, land using strategies and cultivation models on household income. Based on the statistic data of Directorate-General of Budget, this study exploits the vegetable production census in northern Taiwan (from Keelung to Hsinchu) by using ordinary least squares method (OLS). The results showed the managerial methods bear no significant influence on income of vegetable production in northern Taiwan. However, among the vegetable production in northern Taiwan, six crops such as carrots, bamboo shoots, water spinach, cabbage, sweet potato leaves and loofah show significant positive correlation between cultivating area and income. When the cultivating area increases 1 ha., the income increases 2 to 3 times. In terms of cultivation models, in bamboo shoots production, the income was positively correlated to the usage of chemical fertilizers, pesticides and herbicides, which is the opposite for organic farming. In addition, the income will increase 20,410 NT dollars if one more unit of agrichemicals is applied. On the other hand, the usage of agrichemicals is negatively correlated to income when cultivating sweet potato leaves and cabbages, which suggests organic farming has different influence on incomes in terms of different crops. It is suggested that cultivation models should be in accordance with different crops.

Key words: vegetable production, farm household income, cultivation model, urban vegetable industry, ordinary least square

¹. Contribution No.462 from Taoyuan DARES, COA.

². Assistant Researcher (Corresponding author, fugu5691@tydais.gov.tw), Assistant Researcher, and Associate Researcher, respectively, Taoyuan DARES, COA.