

基層農會的技術效率與 總幹事特質之研究*

盧永祥** 李佳珍***

摘要

臺灣的基層農會以信用、供銷、經濟及推廣為四大農會事業部門為主，加上農會事業部門具多產出特色及資本共享之情況，以至於不易進行農會事業部門及整體農會的效率評估；因此，本文針對農會事業部門主管及總幹事進行問卷調查，蒐集產出權重及資本使用比率等初級資料，並透過保證區域資料包絡法加總進行多產出變數之結合，再應用共同邊界模型評估農會事業部門及整體農會的技術效率；最後，再探討總幹事特質與整體農會技術效率之關聯。實證結果發現：都市型農會除了在信用部門有較佳的效率及生產技術表現外，其餘三大農會事業部門則以鄉村型農會及混合型農會表現較佳；就整體農會的效率結果中，混合型農會則有較佳的效率表現，其次依序為鄉村型農會及都市型農會；最後由迴歸結果可知，總幹事的人格特質會影響其效率的表現，而農會的獲獎次數多及考核成績高，與總幹事的服務年資短及工作年資越豐富，均明顯有助於提升整體農會的技術效率或生產技術。

* 本文承行政院國家科學委員會專題研究計畫（NSC100-2410-H-415-018）之經費補助，謹誌謝忱。

** 國立嘉義大學生物事業管理學系教授。

*** 通訊作者。國立嘉義大學應用經濟學系副教授，E-mail: ley@mail.ncyu.edu.tw，嘉義市新民路 580 號，05-2732863。

關鍵詞：基層農會、總幹事、共同邊界模型、產出距離函數

A Study on the Technical Efficiency of Farmers' Associations and Their Director-generals' Personality Traits

Yung-Hsiang Lu^{*}, Jia-Jan Lee^{}**

ABSTRACT

This paper constructed a model to evaluate the hierarchy efficiency in the four main subordinate departments of the Farmers' Associations (FA's). Results were obtained through a questionnaire survey, which was completed by upper-level management and the directors-general of the FA's. Through these means, primary materials were gathered regarding the output weights in all areas of operating performance, the repartition of capital, and the sources of non-performing loans. Analysis on the hierarchy efficiency of the 172 FA's and their four subordinate departments was conducted for data from 2010 through 2011. The output indicator was obtained through the AR-DEA model and expanded into the Metafrontier model. Correlations between the operating efficiency of the FA's and the personality traits of their directors-general, numbers of awards, evaluations, years of service and other experience were analyzed. The empirical results show that the credit departments of the urban FA's generally demonstrate better efficiency and production performance, whereas the three other departments demonstrate better performance in rural FA's and mixed FA's. In respect to FA's on the whole, mixed FA's show superior efficiency, followed by the rural FA's and urban FA's. Regression results indicate that a director-general's personality traits exert influence on efficiency,

* Professor, Department of BioBusiness, National Chiayi University.

** Corresponding Author, Associate Professor, Department of Applied Economics, National Chiayi University, No. 580, Sinmin Rd., Chiayi City, E-mail: ley@mail.ncyu.edu.tw.

whilst the number of awards, evaluations, and years of service also display a close relationship with operating efficiency and production performance of such associations.

Keywords: Farmers' Association, directors-general's, metafrontier model, output distance function

一、前言

農會在臺灣已有百年的歷史，營運宗旨以保障農民權益、提高農民知識技能、促進農業現代化、增加生產收益、改善農民生活及發展農村經濟等為主；長久以來，已為臺灣農業發展奠定良好的基礎且貢獻卓越，農會所發揮的輔導角色功不可沒。臺灣的農會主要劃分為推廣、信用、供銷及保險四大農會事業部門，至 2015 年時共計有 279 家基層農會，會員人數約為 191 萬人。因農會組織同時涵蓋了四大農會事業部門，且農會事業部門兼具多功能多目標的任務導向，依其發展及推動的服務內容，致使農會事業部門有眾多的產出項目，因此，如何合理評量具層級特性的農會組織之技術效率，實具挑戰性，也有其必要性。

以往關於農會的相關研究，在資料取得與方法論的應用上，大部分以單一信用部門來分析其經營效率（Lee et al. 2006; Liu and Lin 2007; Wang et al. 2008; 盧永祥 2005; 莊忠柱、吳振國 2006; 顏晃平等 2008; 顏晃平等 2011; 李應圻等 2014）、生產力變動（Chen et al. 2007; Juo et al. 2015; Lu 2016; 盧永祥 2008; 陳永琦 2015）等議題。上述的研究均偏重於信用部門，並未能同時涵蓋供銷、保險及推廣三大農會事

業部門，故難以窺知整體農會的技術效率。

另一方面，農會在組織架構上，依法必須劃分為四大農會事業部門，雖然各自有不同的服務與功能，但四大農會事業部門隸屬農會組織，其中農會的固定資產淨額為四大農會事業部門的共同要素投入，也無法自農會年報中明確劃分四大農會事業部門各自所占的比例；因此，先前文獻對農會信用部，並未考量共同要素投入的問題，雖以農會信用部門為研究對象，但其資本投入卻以整體農會的固定資產淨額作為設定，明顯高估其資本投入量，致使衡量結果產生偏誤。此外，在逾期放款的設定上也有缺失，即使以往文獻雖已考量逾期放款對於信用部門放款或效率之影響，但是未明確劃分逾期放款緣自於一般性放款或政策性放款所致，因此造成低估其有效放款的金額。由上述可知，在進行農會事業部門及整體農會的技術效率分析前，必須先釐清共同要素投入的歸屬問題，以及信用部門的逾期放款來源部分，如此才能更準確地建構效率的衡量模式。

目前在整體農會的效率分析上，盧永祥、傅祖壇（2005）首先提出整合農會事業部門指標之方法，以評估整體農會的技術效率，爾後盧永祥等（2006）、盧永祥、傅祖壇（2007）、陳柏琪等（2009）、蕭景楷等（2009）等，則依循盧永祥、傅祖壇（2005）提出的整體農會衡量方式進行後續分析，其中陳柏琪等（2009）則延伸農會產出權重的設定方式。因農會具有多功能、多目標的經營特性，加上農會事業部門的產出項目繁多，必須先針對農會事業部門的多產出進行加總，再以加總後的產出指標，進行整體農會的效率分析，此外，由於農會事業部門及其各層級的項目之性質與重要性均不同，故需要針對產出權重進行合理的評量。以往在產出權重的設定上，盧永祥、傅祖壇（2005）應用層級的資料包絡法（Data Envelopment Analysis, DEA）之加總法，

以求解最適的產出權重；陳柏琪等（2009）依基層農會考核計分表設定四大農會事業部門的產出權重，但其餘的權重，則由模型自行求解。目前農會事業部門及各層級之產出權重，均由 DEA 模型內生求解，如此一來可能使其權重產生不合理之設定；由此可知，農會事業部門及農會的權重設定精確與否，則會明顯影響產出指標加總及其實證結果，因此，本文改由保證區域資料包絡法（Assurance Region Data Envelopment Analysis, AR-DEA）加總，將農會事業部門的產出權重限定在一個合理的範圍之內，以利加總為產出指標進行效率分析。是故本文將直接進行大規模的四大農會事業部門主管及總幹事的問卷調查，以獲得農會事業部門的產出權重、共同要素使用情況，以及各項放款的逾期放款比例等資料。

由上述農會信用部門的文獻中，除了顏晃平等（2008）外，大部分應用隨機邊界法（Stochastic Frontier Analysis, SFA）（盧永祥等 2006；顏晃平等 2008），或以 DEA 進行分析，雖可針對農會或信用部門的經營效率進行計算；但是，在進行實證分析時，均將全體農會或信用部門視為同一群體加以推估，並未考量不同類型農會事業部門或農會所存在的差異情況，例如都市型農會，¹ 農業生產及農民人數較少，所以供銷、保險及推廣三大部門的功能性及服務性產出相對較少，但是信用部門的盈餘較佳，則能提供較多盈餘給推廣部門進行推廣服務業務，加上農會超市因處地利之便，則有較多的銷售收入，然而鄉村型農會則反之。所以，不同類型的農會事業部門或整體農會間，在投

1 依據盧永祥（2008）將地區總人口數與農業人口比例進行區分，「都市型農會」係指地區總人口數高於 5 萬人且農業人口比例低於 40%，「鄉村型農會」係指地區總人口數低於 5 萬人且農業人口比例高於 40%，未歸類於上述二個類型的農會則統稱為「混合型農會」。

入產出的使用上，也存有很大的差異，若忽略此差異，衡量結果亦可能會產生偏誤。

為了考量不同類型農會之差異性，本文以 Battese et al. (2004) 及 O'Donnell et al. (2008) 提出的共同邊界 (Metafrontier) 模型以克服不同類型農會的差異性問題，此方法首先必須找出不同類型農會事業部門或整體農會的個別生產邊界後，再找出同時可以涵蓋不同類型農會事業部門或整體農會的共同生產邊界。此方法自 2006 年迄今，已廣泛應用於不同產業² 的分析中，在農業方面，如非洲國家可可業 (Binam et al. 2008)、伊朗小麥種植戶 (Boshrabadi et al. 2008)、中國農業技術差異 (Chen and Song 2008)、四大洲國家的農業技術比較 (O'Donnell et al. 2008) 及澳洲綿羊業 (Villano et al. 2008) 等。

再者，農會事業部門及農會的經營特性屬多投入多產出的服務性質，倘若由單一產出的生產函數推估技術效率，則受限於生產函數的設定，無法分析具多產出的生產函數，若以可涵蓋多產出的成本函數設定時，又侷限於投入要素價格的設定；因此，以往在評估多投入多產出的研究中，則以 Shephard (1970) 提出的投入導向距離函數或產出導向距離函數來估計技術效率，二者之選取，取決於廠商的掌控程度。其中，投入導向旨在產出固定下，追求投入極小化，目前大部分的研究 (Abrate and Erbetta 2010; Rasmussen 2010; 王媛慧等 2007; 李文福、張佩茹 2013) 亦由投入距離函數進行；但是，農會事業部門及農會的營運特性屬非營利組織，且投入變動具僵固性，因此，本文將

2 例如英國機場 (Assaf 2009)、跨國水公司 (De Witte and Marques 2008)、台灣電子業 (Huang et al. 2010; Yang and Chen 2009)、跨國的銀行 (Bos and Schmiedel 2007; Huang et al. 2011; Kontolaimou and Tsekouras 2010; 黃台心等 2009)、觀光旅館 (Assaf et al. 2010)、海運公司 (黃台心、張寶光 2010) 等。

由產出距離函數 (output distance function) 之假設下, 旨在投入固定下, 追求產出極大化, 以克服上述之缺失, 且透過參數法的共同邊界模型探討農會事業部門及農會的技術效率 (Technical Efficiency, TE)³ 及共同技術率 (Meta-Technology Ratio, MTR)。

此外, 一個企業經營成功與否, 大部分取決於管理者的領導能力, 而領導能力則因自身內在的人格特質而有所差異性。以往在針對農會總幹事的研究上, 偏重於領導才能或風格 (徐永燦 1982; 蔡松城 2012)、學經歷 (劉清榕、謝昌隆 1992) 對農會績效的影響, 及總幹事人格特質對信用部經營效率的影響 (陳癸雲 2008)。因此, 本文將有別以往的研究, 深入探討農會總幹事的人格特質與整體農會的技術效率及共同技術率之關聯性, 且一併討論總幹事的個人資料、獲獎與考核及年資與歷練是否與整體農會效率有所關聯。

總之, 本文的研究目的, 首先, 建構農會事業部門及整體農會的層級效率評估模式, 其次, 再探討總幹事的特質是否會對整體農會效率有所影響; 由實證結果得知, 總幹事會因不同的人格特質存在不同的效率表現, 而服務年資與效率呈現反向結果, 但是現職前的工作年數則為正向結果, 而農會獲獎次數與考核成績, 則與效率或生產技術呈現正向結果。全文將分為六節, 第二節為文獻回顧, 說明農會效率及總幹事的相關研究文獻; 第三節為研究方法, 由產出距離函數建構共同邊界模型; 第四節為資料來源及變數設定, 說明問卷調查結果及變數設定; 第五節為實證分析, 分析不同農會類型的技術效率及共同技術率的結果, 並探究總幹事的個人特質、人格特質、獲獎與考核及

3 技術效率係指一種衡量從已觀察到的投入產出組合至生產邊界間距離的方式 (黃鏡如等 2010)。

年資與歷練之影響情況；最後，第六節為本文的結論。

二、文獻回顧

目前國內外農會的效率研究上，仍以農會信用部門居多，且大部分應用 DEA 模型進行，而探討農會總幹事特質與整體農會效率更是付之闕如。因此，本節將針對目前整體農會進行效率研究的文獻加以說明；其次，簡要說明有關總幹事特質與績效之相關文獻。

（一）整體農會效率

近期在農會效率相關研究上，仍以單一部門的信用部為主（莊忠柱、吳振國 2006；Chen et al. 2007；顏晃平等 2008；盧永祥 2008）。在整體農會的效率方面，至今仍只有少數幾篇期刊文獻（盧永祥、傅祖壇 2005；盧永祥等 2006；陳柏琪等 2009；蕭景楷等 2009）。其中，盧永祥等（2006）以農會的服務性、經濟性及金融性三項指標作為整體產出，以推估農會的成本效率、規模經濟及範疇經濟，並模擬產出的增減變動對規模經濟與範疇經濟之影響；蕭景楷等（2009）則依盧永祥、傅祖壇（2005）的變數設定，應用傳統 DEA 模型進行經營效率及差額變數分析。

盧永祥、傅祖壇（2005）以 2000 年的 268 家農會為對象，應用 DEA 加總法結合各層級的產出指標，再以三階段 DEA 模型評估整體農會的經營效率。上述的過程存在多項可改善之處：其一，DEA 加總法雖可將多項的次產出，結合為主要產出指標，但並未考量權重之問題，DEA 加總法所得的產出權重，係指 DEA 模型在最適求解下所求得，易因權重不合理設定，可能偏重於某一產出權重，或未設定某

一產出之權重，倘若未修改此 DEA 加總法，則各層級的指標結合方式將會偏誤；其二，假設農會事業部門及農會的生產技術相同，並未考量生產技術存有其差異性；其三，僅衡量整體農會的單一效率值，難以窺知農會事業部門的效率與生產技術。

陳柏琪等（2009）以 2003 年 201 家農會的四大事業部門為研究對象，模型中考量勞動及固定資產的共同投入問題，亦將逾期放款視為非欲意產出，進而修改為多部門 DEA 模型，進行評估四個部門的各自效率值。此研究雖參酌盧永祥、傅祖壇（2005）的變數設定，也在文中設定投入產出的權重，以推估四大農會事業部門的技術效率，但仍有其不完善之處。其一，在投入產出權重的設定上，則依 2004 年修正的基層農會考核計分表之規定，⁴ 對信用、供銷、推廣及保險四個部門設定為 0.34、0.28、0.27 及 0.11，其權重設定未必能適切不同類型的農會，且其中在共同投入及各層級產出的權重，則由模型求解，例如推廣部門的勞動使用量，平均只占 8.2%，有略微低估⁵ 的情況；其二，未考量不同類型農會生產技術之差異，也未清楚劃分逾放比來自於一般性放款或政策性放款的金額。

總之，上述文獻仍有其共同需要加以改善之處：其一，農會事業部門及農會的產出權重，仍未完整之設定；其二，均使用非參數的 DEA 模型，將農會事業部門及農會視為同一群體進行評量，並未考量不同類型或都市化程度的農會事業部門及農會存在的差異情況；其三，未探討農會領導者特質與農會效率之關聯性。

4 2010 年修正農會考核辦法之基層農會考核計分表，對信用、供銷、推廣及保險四大農會事業部門，改設定為 0.37、0.28、0.24 及 0.12。

5 依據本文的總幹事調查結果，推廣部門的人力配置占整體農會的比例，平均為 10.59%。

（二）總幹事特質與績效

在探討農會總幹事與農會績效之研究上，徐永燦（1982）研究發現領導才能會顯著影響農會的業務績效，但與其他的經營績效指標則無顯著的關係；劉清榕、謝昌隆（1992）發現總幹事的學經歷對農業推廣及供運銷工作績效無顯著影響。陳癸雲（2008）發現農會總幹事人格特質及領導能力均會對農會信用部經營績效具正向影響；蔡松城（2012）發現總幹事的領導風格會對組織績效有顯著的正向影響。

總而言之，目前探討總幹事與農會績效只有少數幾篇研究，且偏重於領導能力與人格特質上，也發現兩者會對農會績效有其影響。但是，領導能力為外顯行為，人格特質則為內隱特質，前者以員工評斷領導者為主，後者則為領導者的自我評量。而上述除了陳癸雲（2008）以 DEA 模型衡量信用部的經營效率外，其餘以農會考核計分表（劉清榕、謝昌隆 1992）及問卷量表做為績效的衡量構面，然而透過問卷所得的績效指標較為主觀，其可靠度低於以實質的投入產出所得之技術效率，因此，其研究結果的合理性仍有待商榷。

所以，本文透過農會總幹事及四大農會事業部門主管的問卷調查，以蒐集各項產出權重、共同投入比例及劃分逾期放款比例，產出變數再改由 AR-DEA 加總法進行產出指標加總後，應用產出距離函數之共同邊界模型推估農會事業部門及整體農會的效率與生產技術，最後，再探討總幹事特質與效率之關聯性。

三、研究方法

農會屬於多產出特性的非營利組織，因此本文先應用 AR-DEA 進

行產出變數的加總；其次，再採用產出距離函數的共同邊界模型，推估四大農會事業部門及整體農會的技術效率及共同技術率。

(一) AR-DEA 加總法

Kao (1994) 針對產出項進行傳統 DEA 的估算，雖可依產出資料決定其產出權重，再進行加總，但是權重則為最適求解下所得，易產生部分產出權重為 0 或 1 的情況，導致加總過程產生偏誤。本文為了改善上述權重的問題，改以 Thompson et al. (1986) 提出的 AR-DEA 模型，將相對權數設定在一個合理的範圍內，以增加效率評估的合理性。

假設農會有 s 個產出， m 個投入，共有 n 個農會， Y_{rj} 表示第 j 個農會的第 r 個產出量， X_{ij} 表示第 j 個農會的第 i 項投入量；其中權重 u_r 跟 v_i 皆設定在特定的上下限中， ε 則為極小的正值，稱為非阿基米德數。其中 β_r^U 、 β_r^L 為產出權重比率 (u_r/u_1) 的上下界， α_i^U 、 α_i^L 為投入權重比率 (v_i/v_1) 的上下界，AR-DEA 模型如式 (1)：

$$\begin{aligned}
 \text{Min } w_j &= \sum_{i=1}^m v_i X_{ij} + v_0 \\
 \text{s.t. } & \sum_{r=1}^s u_r Y_{rj} = 1 \\
 & \sum_{r=1}^s u_r Y_{rj} + \sum_{i=1}^m v_i X_{ij} \geq 0, \quad j=1, \dots, n \\
 & u_r, v_i \geq \varepsilon > 0, \quad i=1, \dots, m; \quad r=1, \dots, s \\
 & \alpha_i^L \leq v_i/v_1 \leq \alpha_i^U, \quad i=2, \dots, m \\
 & \beta_r^L \leq u_r/u_1 \leq \beta_r^U, \quad r=2, \dots, s
 \end{aligned} \tag{1}$$

本文改由問卷調查所得的產出權重，再應用 AR-DEA 模型進行產出項的加總。例如，由表 1 的產出變數可知，整體農會的推廣部門指

標係將推廣部門的四個產出變數，藉由推廣部門主管的重要性評比所得之產出權重，並依據 AR-DEA 加總法將產出變數加總成爲單一的推廣部門指標。

（二）產出距離函數與共同邊界模型

依據 Shephard (1970) 提出的距離函數可不須假設其行爲目標下，即可同時評估決策單位在多投入多產出的生產技術。爾後在 Battese and Rao (2002) 的共同邊界模型應用上，當面臨多投入多產出變數時，多數仍以投入距離函數 (Abrate and Erbetta 2010; Kontolaimou and Tsekouras 2010; Rasmussen 2010; Chen 2012; Singkharat et al. 2012; 黃台心、張寶光 2010; 張寶光等 2014; 黃台心、張寶光 2015) 爲主，少數爲產出距離函數 (Chen and Yang 2011; 陳谷荔、楊浩彥 2008)。然而，農會經營上屬非營利事業的公益社團法人性質，故在既定的投入量下，以追求產出量的最大化，因此本文以產出距離函數做爲共同邊界模型的函數設定。

假設農會事業部門或農會能使用投入向量 (x) 以生產產出向量 (y) ，在第 k 個不同類型群組的農會事業部門或農會的產出集合爲 $P^k(x)$ 下，則群組邊界的產出距離函數定義如下：

$$D^k(x, y) = \inf_{\delta} \{ \delta > 0 : (y/\delta) \in P^k(x) \} \quad (1)$$

式 (1) 爲第 k 個不同類型群組的農會事業部門或農會實際生產技術與邊界生產技術之比值，故第 k 個不同類型群組的農會事業部門或農會的技术效率爲 $0 \leq D^k(x, y) = TE^k(x, y) \leq 1$ ，此爲群組技術效率 (Group Technical Efficiency, GTE)；同理全體農會事業部門或農會的產出集合即爲共同邊界，故可將式 (1) 擴展爲下式：

$$D^*(x, y) = \inf_{\rho} \{ \rho > 0 : (y/\rho) \in P^*(x) \} \quad (2)$$

由式 (2) 可知，全體農會事業部門或農會的共同技術效率 (Meta Technical Efficiency, MTE) 為 $0 \leq D^*(x, y) = TE^*(x, y) \leq 1$ ；其中，共同邊界亦會包絡其不同群組邊界之曲線，且符合 $D^*(x, y) \leq D^k(x, y)$ ， $TE^*(x, y) \leq TE^k(x, y)$ 之情況，故二者之相除 (見式 3)，係代表農會事業部門或農會的實際產出量對應於群組邊界上之產出量，並相對於同時對應於共同邊界上之產出量，故二者之比值，稱為共同技術率，共同技術率愈高，代表農會事業部門或農會生產的生產技術相對較佳。

$$0 \leq \frac{D^*(x, y)}{D^k(x, y)} = \frac{TE^*(x, y)}{TE^k(x, y)} = MTR^k(x, y) \leq 1 \quad (3)$$

(三) 實證模型

依上述之定義，再以 Färe and Primont (1995) 的產出距離函數 (D) 可知，假設 N 個投入 (x) 向量以生產 M 個產出 (y) 向量，故第 k 個群組在第 t 年的農會事業部門或農會之產出距離函數，以 translog 型式則可表示如下：

$$\begin{aligned} \ln(D^k) = & \alpha_0^k + \sum_{i=1}^M \alpha_i^k (\ln y_{it}^k) + \sum_{j=1}^N \beta_j^k (\ln x_{jt}^k) + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^M \alpha_{ij}^k (\ln y_{it}^k) (\ln y_{jt}^k) \\ & + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N \beta_{ij}^k (\ln x_{it}^k) (\ln x_{jt}^k) + \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N \gamma_{ij}^k (\ln y_{it}^k) (\ln x_{jt}^k) \end{aligned} \quad (4)$$

式 (4) 中， α_0^k 、 α_i^k 、 β_j^k 、 α_{ij}^k 、 β_{ij}^k 、 γ_{ij}^k 為待估的參數值，且此式具有對稱性與齊次性之特性，需於上式中納入考量：

$$\sum_{i=1}^M \alpha_i^k = 1, \quad \sum_{j=1}^N \alpha_{ij}^k = 0, \quad \sum_{i=1}^M \gamma_{ij}^k = 0,$$

$$\alpha_{ij}^k = \alpha_{ji}^k, \quad \beta_{ij}^k = \beta_{ji}^k, \quad \forall i \neq j$$

採用標準化形式置入式 (4)，任選一個產出項 (y_1) 做為中立財，故可將式 (4) 改寫如下：

$$\begin{aligned} \ln\left(\frac{D^k}{y_{1t}^k}\right) &= \alpha_0^k + \sum_{i=2}^M \alpha_i^k \left(\ln\left(\frac{y_{it}^k}{y_{1t}^k}\right) \right) + \sum_{i=1}^N \beta_i^k (\ln x_{it}^k) + \frac{1}{2} \sum_{i=2}^M \sum_{j=2}^M \alpha_{ij}^k \left(\ln\left(\frac{y_{it}^k}{y_{1t}^k}\right) \right) \left(\ln\left(\frac{y_{jt}^k}{y_{1t}^k}\right) \right) \\ &= \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N \beta_{ij}^k (\ln x_{it}^k) (\ln x_{jt}^k) + \sum_{i=2}^M \sum_{j=1}^N \gamma_{ij}^k \left(\ln\left(\frac{y_{it}^k}{y_{1t}^k}\right) \right) (\ln x_{jt}^k) \end{aligned} \quad (5)$$

在 (5) 式中，再將 $\ln D^k$ 移至右邊，並設定 $-\ln D^k = u_t^k$ ，為非負值，為第 k 個群組在第 t 年的農會事業部門或農會的技术無效率，且再加上為隨機誤差項 (v_t^k)，其中 v 與 u 為統計獨立，二者則為組合誤差，即為隨機邊界模型；因此參酌 Orea (2002)、O'Donnell and Coelli (2005)、Newman and Matthews (2006)、Feng and Serletis (2010) 後，可將隨機邊界迴歸式改寫為下式：

$$\begin{aligned} -\ln y_{1t}^k &= \alpha_0^k + \sum_{i=2}^M \alpha_i^k (\ln y_{it}^{*k}) + \sum_{i=1}^N \beta_i^k (\ln x_{it}^k) + \frac{1}{2} \sum_{i=2}^M \sum_{j=2}^M \alpha_{ij}^k (\ln y_{it}^{*k}) (\ln y_{jt}^{*k}) \\ &\quad + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N \beta_{ij}^k (\ln x_{it}^k) (\ln x_{jt}^k) + \sum_{i=2}^M \sum_{j=1}^N \gamma_{ij}^k (\ln y_{it}^{*k}) (\ln x_{jt}^k) + v_t^k + u_t^k \end{aligned} \quad (6)$$

式 (6) 的 y^* 為標準化產出，因此應用 Battese and Coelli (1992) 的隨機邊界模型推估不同群組或類型的農會事業部門或農會之參數值，以利估算效率值 [$\exp(u_t^k)$]，同時再取倒數致使 GTE 介於 0~1 之間。而在共同邊界模型方面，只需在式 (6) 中摒除組合誤差，再透過 Battese et al. (2004) 提出的線性規畫法 (Linear Programming, LP)

與二次方程規劃法 (Quadratic Programming, QP)⁶ 估計全體農會事業部門或農會之參數值，即可估算 MTE 及 MTR。

四、資料來源與變數設定

(一) 資料來源

本文於 2012 年 2~3 月間針對全國 266 家基層農會的總幹事及四大農會事業部門主管進行郵寄問卷的普查，每家基層農會均發放 5 份問卷調查表。在總幹事方面，除了蒐集基本資料及人格特質評量外，亦由總幹事依其自身農會的經營現況填答四大農會事業部門的固定資產使用情況；在四大農會事業部門的主管問卷方面，則依該部門的經營特色比較各項產出的重要性，除此之外，再由信用部門主任蒐集一般性放款與政策性放款的逾期放款比例。在次級資料方面，則為 2010~2011 年農會年報的各項統計資料，其中在貨幣單位的相關變數，再以 2011 年為基期進行物價指數的平減，以摒除因物價變動所造成的影響。

在問卷的回收率上，總幹事與推廣、信用、供銷及保險四大農會事業部門，分別為 71.05%、72.18%、70.68%、72.93% 及 73.68%，各項的回收份數分別介於 188~196 份間，刪除資料不完整，及擔任總幹事未滿 3 年者；所以，四大農會事業部門及整體農會的研究家數，依其資料的完整度，分別為 172~176 家，故有效樣本的回收率

6 線性規劃法 (LP) 的目標函數如下： $\min L \equiv \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (X_{it}\hat{\beta}_{(k)} - X_{it}\beta^*), s.t. X_{it}\hat{\beta}_{(k)} \geq X_{it}\beta^*$ 。

二次方程規劃法 (QP) 的目標函數如下： $\min L^{**} \equiv \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (X_{it}\hat{\beta}_{(k)} - X_{it}\beta^*)^2, s.t. X_{it}\hat{\beta}_{(k)} \geq X_{it}\beta^*$ 。

約 65.4%。此外，爲了快速清楚窺知本文的研究全貌，亦可詳見附圖 1 的研究流程。

（二）產出變數加總

在產出變數的加總方面，農會事業部門及農會均具多產出之營運特性，所以，依上述農會事業部門主管調查的產出權重，可整合農會事業部門的產出指標，以利後續的實證模型。由於在供銷部門的運銷業務產出及四大農會事業部門的產出項，均必須在已知產出權重下，以 AR-DEA 加總法設定權重區間以利產出變數的結合，所以，必須將權重限定在一個合理的範圍之內進行各產出項的加總。

（三）投入產出變數

目前針對整體農會進行研究之文獻，只有少數幾篇，故變數設定方面，則參酌盧永祥、傅祖壇（2005）及陳柏琪等（2009）的設定，詳見表 1。推廣部門以推廣指導次數、推廣教育所入、⁷ 訓練服務人數及專案計畫所入四項產出爲主，再由表 2 可知，全體平均每家農會推廣部門的推廣指導次數爲 298 次、推廣教育所入約爲 171 萬元、訓練服務人數爲 3,592 人及專案計畫所入約爲 770 萬元。再由不同類型農會可知，推廣指導次數與推廣教育所入二項產出，以都市型農會居多，分別爲 386.85 次及 2443.86 萬元，訓練服務人數及專案計畫所入，則分別以混合型農會（391 人）與鄉村型農會（942.098 萬元）爲最高；再以 ANOVA 的 F 檢定可知，除了訓練服務人數未達統計顯著外，其

7 依據「農會財務處理辦法」第 16 條第 3 款規定：「經費所入所出類：適用於保險事業、農業推廣事業」，因此，在保險事業部門及推廣事業部門的經費收入支出上，均以經費所入所出做爲會計科目分類。

表 1 農會事業部門及整體農會的投入與產出變數設定

推廣部門	信用部門	供銷部門	保險部門	整體農會
產出變數				
1. 推廣指導次數	1. 有效一般性放款 ^A	1. 供銷業務收益	1. 家畜保險所入	1. 推廣部門指標 ^B
2. 推廣教育所入	2. 有效政策性放款 ^A	2. 運銷業務指標 ^B	2. 農民健保所入	2. 信用部門指標 ^B
3. 訓練服務人數	3. 其他非利息收入	3. 其他經濟收入		3. 供銷部門指標 ^B
4. 專案計畫所入				4. 保險部門指標 ^B
投入變數				
	1. 各部門的員工人數			1. 總員工人數
	2. 各部門的資本投入 ^C			2. 總資本投入
	3. 各部門的資金投入			3. 總資金投入

資料來源：本研究整理。

註：A 為各自有效放款=各自放款×(1-各自逾放比率)；B 為 AR-DEA 加總法進行各項指數或變數之加總計算所得；C 依固定資產在四大部門之使用比率進行劃分。上述的各項權重及比例，由總幹事及四大農會事業部門主管的問卷調查所得。

表 2 農會事業部門及農會投入產出變數之敘述統計

部門及變數	都市型農會	鄉村型農會	混合型農會	F 檢定	全體平均
推廣部門					
推廣指導次數(y ₁₁)	386.85	270.02	237.85	3.668**	297.11
推廣教育所入(y ₁₂)	2,443.86	1,456.24	1,285.30	4.283**	1,706.49
訓練服務人數(y ₁₃)	3,767.82	3,358.17	3,902.73	1.170	3,591.36
專案計畫所入(y ₁₄)	5,934.58	9,420.98	6,045.47	10.446***	7,701.09
員工人數(x ₁₁)	4.40	3.92	4.30	1.943	4.14
資本投入(x ₁₂)	47,762.53	17,473.78	32,990.05	18.491***	29,512.58
資金投入(x ₁₃)	13,769.31	11,993.33	8,689.64	4.779***	11,813.43
信用部門					
有效一般性放款(y ₂₁)	4,000,450.62	868,652.75	1,310,686.69	41.980***	1,875,508.38
有效政策性放款(y ₂₂)	465,587.73	540,967.53	499,588.91	1.672	510,550.16
其他非利息收入(y ₂₃)	24,988.50	8,877.26	15,118.23	24.628***	14,854.89

表2 農會事業部門及農會投入產出變數之敘述統計(續)

部門及變數	都市型農會	鄉村型農會	混合型農會	F 檢定	全體平均
員工人數(x ₂₁)	47.79	22.22	27.43	56.491***	30.76
資本投入(x ₂₂)	204,071.94	61,342.72	104,232.27	28.250***	111,804.36
資金投入(x ₂₃)	104,201.73	43,879.12	59,225.54	37.749***	64,646.81
供銷部門					
供銷業務收益(y ₃₁)	6,584.08	6,073.40	5,414.18	2.518*	6,082.85
運銷業務指標(y ₃₂)	5.09	12.62	9.67	2.461*	9.80
其他經濟收入(y ₃₃)	13,420.46	4,409.75	18,055.77	5.021***	9,920.89
員工人數(x ₃₁)	9.83	8.48	9.08	1.055	9.00
資本投入(x ₃₂)	136,535.34	75,151.05	89,484.92	11.396***	96,070.77
資金投入(x ₃₃)	91,121.57	84,657.82	107,907.81	2.399*	91,457.25
保險部門					
家畜保險所入(y ₄₁)	998.72	2,501.27	1,724.55	5.795***	1,895.70
農民健保所入(y ₄₂)	1,277.49	1,272.52	979.86	2.797*	1,211.74
員工人數(x ₄₁)	2.44	1.96	2.15	6.331***	2.14
資本投入(x ₄₂)	18,096.85	9,022.36	15,473.54	11.890***	13,053.93
資金投入(x ₄₃)	2,026.71	3,071.22	2,113.64	3.195**	2,561.45
整體農會					
推廣部門指標(y ₁)	37.63	33.99	33.13	2.123	34.90
信用部門指標(y ₂)	43.63	24.51	34.23	19.258***	32.22
供銷部門指標(y ₃)	16.53	18.50	33.62	12.617***	21.02
保險部門指標(y ₄)	21.28	29.80	30.77	6.535***	27.45
總員工人數(x ₁)	78.73	46.91	53.61	39.446***	57.80
總資本投入(x ₂)	406,466.04	167,285.30	243,438.11	24.746***	254,461.64
總資金投入(x ₃)	211,119.31	146,511.03	181,301.74	7.044***	172,978.46

資料來源：本研究整理。

註：1. 變數的所入、放款、收入、收益及投入的單位為千元；2. 產出指標以 AR-DEA 加總法進行加總，且 DEA-Solver Professional 軟體分析，其值介於 0~100 之間；3. *, **, *** 分別代表達 10%、5%、1% 的顯著水準。

餘三個產出均達 5% 以下的顯著水準，表示不同類型的農會在推廣指導次數、推廣教育所入及專案計畫所入三項產出中，均有顯著性的差異。由推廣部門股長的回收問卷可知，全體農會在此四項產出的權重（見表 3），分別介於 21.66~26.81%，其中以推廣教育所入及專案計畫所入二者最高，權重均高於 26% 以上；在不同類型農會中，都市型農會以推廣教育所入的權重最高，為 29.83%，鄉村型及混合型農會則為專案計畫所入，均高於 27.5% 以上，三者則以訓練服務人數的權重為最低，均在 22.7% 以下。

在信用部門方面，參酌以往相關的研究文獻，以仲介法設定為一般性放款、政策性放款及其他非利息收入。為有別以往的文獻，本文只簡單設定為單一放款產出或有效放款產出之方式，因以往文獻在逾期放款上，無法自逾期放款中區分為一般性或政策性放款之比例；為改善此問題，本文同時也利用問卷蒐集此二項逾期放款的比例，問卷調查結果顯示（見表 3），平均 82.07% 來自一般性放款，其中又以都市型農會的比例最高，高達 92% 以上，而政策性放款的逾放比，則以鄉村型農會居高，達 23% 以上。由表 2 的有效一般性放款、有效政策性放款及其他非利息收入三項產出，分別為 18.755 億、5.101 億及 1485.489 萬元；在不同類型方面，有效一般性放款與其他非利息收入，均以都市型農會最多，分別為 40.005 億及 2498.850 萬元，有效政策性放款以鄉村型農會為最多，達 5.401 億；在 F 檢定中，除了有效政策性放款未達統計顯著外，其餘二個產出均達 1% 以下的顯著水準。再由信用部門主任的問卷結果可知，以有效一般性放款的權重最高，為 45.97%，其次依序為有效政策性放款及其他非利息收入，不同類型農會的排序也呈現相同的結果，其中鄉村型農會在有效一般性放款及有效政策性放款二項產出的重要性極為相近，均約達 40%。

表3 農會事業部門及農會變數的權重

部門別及變數	都市型農會	鄉村型農會	混合型農會	整體平均
推廣部門				
推廣指導次數	26.47	24.73	24.94	25.26
推廣教育所入	29.83	25.03	27.04	26.81
訓練服務人數	20.99	22.70	20.15	21.66
專案計畫所入	22.70	27.53	27.89	26.28
信用部門				
一般性放款	59.11	39.99	41.36	45.97
政策性放款	16.96	39.71	31.38	31.21
其他非利息收入	23.91	20.32	27.31	22.84
逾期放款的比例				
一般性放款	92.88	76.71	79.34	82.07
政策性放款	7.12	23.29	20.66	17.93
供銷部門				
毛豬運銷	2.84	6.16	4.89	4.86
蔬菜運銷	8.58	14.81	12.51	12.38
供銷業務收益	70.47	64.89	67.09	67.10
其他經濟收入	18.05	14.11	15.44	15.62
保險部門				
家畜保險所入	20.42	24.02	21.61	22.41
農民健保所入	79.58	75.98	78.39	77.59
固定資產與設備之使用比率				
推廣部門	11.83	11.44	12.01	11.67
信用部門	48.06	38.40	46.20	42.88
供銷部門	35.03	43.84	36.29	39.67
保險部門	5.08	6.32	5.51	5.78

資料來源：本研究整理。

在供銷部門方面，主要三項產出分別為供銷業務收益、運銷業務指標及其他經濟收入，其中的運銷業務指標由毛豬運銷及蔬菜運銷所組成，亦先由 AR-DEA 加總法進行二項產出變數的結合。由表 2 可知，供銷業務收益及其他經濟收入，分別約為 608.285 萬元及 992.089 萬元，運銷業務指標則為 9.80；在不同類型農會中，都市型農會、鄉村型農會及混合型農會，分別以供銷業務收益、運銷業務指標及其他經濟收入為最高，在 F 檢定中，三項產出項在不同類型農會中，均達 10% 以下的顯著水準。再由供銷部門主任的問卷可知（見表 3），以供銷業務收益的權重最高，高達 67.10%，其次依序為其他經濟收入、蔬菜運銷及毛豬運銷。

在保險部門中，二項產出分別為家畜保險所入及農民健保所入。由表 2 可知，家畜保險所入及農民健保所入，分別約為 189.570 萬元及 121.174 萬元。不同類型農會中，在 F 檢定均達 10% 以下的顯著水準，其中都市型農會及鄉村型農會分別以農民健保所入及家畜保險所入為最高。在保險部門主任的問卷結果中（見表 3），農民健保所入的權重，則為 77.59%。

最後，由上述四大農會事業部門的各項產出，且依四大農會事業部門主管所得之權重，再以 AR-DEA 加總法進行產出變數的加總結合，成為農會事業部門的產出指標，其值介於 0~100 之間。由表 2 可知，推廣、信用、供銷及保險部門的產出指標，全體平均分別為 34.90、32.22、21.02 及 27.45。在不同類型農會中，都市型農會以推廣部門指標及信用部門指標為最高，其餘二項指標則為混合型農會最高，再由 F 檢定可知，除了推廣部門指標未達顯著水準外，其餘三項指標均達 1% 以內的顯著水準。

在農會四大事業部門及整體農會的投入變數方面，分別為員工人

數、資本投入及資金投入。其中爲了改善共同要素投入的問題，則將固定資產淨額此項資本投入變數，依總幹事的問卷資料進行調整，透過問卷可得知固定資產及設備在農會四大事業部門的使用比例（見表 3），信用部門及供銷部門均約使用 40% 以上的固定資產，其次依序爲推廣部門及保險部門。再由表 2 的整體農會可知，總員工人數爲 57.8 人、總資本投入爲 2.545 億元及總資金投入爲 1.730 億元，其中，不論由四大農會事業部門或整體農會中，大致呈現都市型農會的投入量最高，其次依序爲混合型農會及鄉村型農會，而投入項的 F 檢定也大部分均達 10% 以內的顯著水準。

（四）總幹事特質

以下針對總幹事的個人資料、人格特質及年資與歷練的問卷調查結果加以說明。

1. 個人資料

由總幹事的調查結果可知（見附表 1），此職務大部分以男性爲主（84%），年齡以 51～60 歲最多（57.4%），其次爲 61 歲以上（21.3%）及 41～50 歲（18.7%）；在教育程度方面，以大學（專）畢業的比例最高（45.2%），其中亦有 20% 的總幹事已取得研究所學歷；在平均月薪方面，以 7.5 萬元以上的比例（30.4%）最高，而月薪在 6.5 萬以下則約占 20%。

2. 人格特質

依據 Costa and McCrae（1985）編訂的人格量表進行量測，每一種人格特質⁸各有 8 題的正反向評量問項（見附表 2）；此外，爲了提

8 經驗開放性（openness to experience）：人格有好奇心、創意及願意主動嘗試之特質；

升量表的準確性，則透過項目相關分析、驗證性因素分析進行量表的信度及效度檢測；在人格特質的歸類上，以往文獻僅以簡單平均數加以計算，但此法假設每個問項的權重均相同，爲了改善合理歸類的問題，本文改以主成分分析（principal component analysis）進行歸類，合理估算各問項的權重（見附表 2），以利加總後的分類，分數最高者即爲該項的人格特質。結果可知，農會總幹事的人格特質以勤勉正直性人格的比例爲最多（40.4%），其次依序爲親和性（24.6%）、情緒穩定性（14.6%）、外向性（10.5%）及經驗開放性（9.9%）的人格特質。

3. 年資與歷練

在總幹事的年資與歷練方面，主要調查擔任總幹事的年資，以及擔任總幹事前的歷練，包含是否曾在農會服務過、從事的工作種類及工作年數。在「擔任總幹事的服務年資」上（附表 1），以服務 3～5 年的比例最高（22.6%），其次爲 6～8 年（21.9%）、15 年（含）以上（20.0%）及 12～14 年（17.4%），其中亦有 69.0% 的總幹事曾有農會任職的經驗；再由「擔任總幹事前的總工作年數」可知，以 21 年（含）以上的比例最高（54.2%），其次爲 15～20 年（21.2%），故工作年數超過 15 年以上，總計高達 75.4%，表示擔任總幹事前的工作歷練經驗豐富，其中在從事的工作種類，以農林漁牧業的比例最多（21.7%），其次爲金融及保險業（20.3%）、服務業（19.3%）及軍公教業（16.9%）居多。

勤勉正直性（conscientiousness）：人格對追求目標有專心、謹慎及責任感之特質；外向性（extraversion）：人格善於社交及合群之特質；親和性（agreeableness）：人格有合作性、友善、親切及易相信別人之特質；情緒穩定性（emotional stability）：人格的情緒穩定性高，表現爲冷靜、安心、有自信及放鬆之特質。

五、實證分析

(一) 參數值估計結果

本文應用 O'Donnell et al. (2008) 提出的共同邊界模型，在擴展為產出距離函數的設定下，先以 Battese and Coelli (1992) 的隨機邊界模型，分別針對四大農會事業部門及整體農會，進行都市型農會、鄉村型農會、混合型農會及全體農會的參數值估計，其中三個不同類型農會間是否存有生產結構之差異性，則透過概似比 (Likelihood Ratio, LR) 進行檢定，計算方式為 $\lambda = -2\{\ln[L(H_0)] - \ln[L(H_1)]\}$ ，其中 $\ln[L(H_0)]$ 為全體農會所估計的概似函數值， $\ln[L(H_1)]$ 則為不同類型農會之概似函數值的總合，LR 檢定結果，在 10% 顯著水準下，呈現不同類型的農會均達顯著性，表示農會事業部門及整體農會在不同類型農會的生產技術，確實存在顯著的生產技術差異，因此必須應用共同邊界模型進行效率分析。所以，本節只針對整體農會的參數結果⁹加以說明 (見表 4)。

此外，由 Färe and Primont (1995) 可知，產出距離函數的產出為非遞減 (non-decreasing) 及凸性函數，同時投入為非遞增 (non-increasing) 及準凸性函數特性。因此必須針對參數估計值進行是否符合經濟學的單調性之檢測。我們針對式 (6) 以偏微分檢測產出距離函數 (D) 為 x 的非遞增函數，以滿足 $\partial \ln D / \partial \ln x \leq 0$ ，表示效率不會因投入的增加而改善，而產出距離函數為 y 的非遞減函數，且滿足

9 四大農會事業部門的不同類型農會之參數值估計結果，因本文受限於字數規定，未將估計結果置放於內文或附表中，歡迎讀者向作者們索取估計結果。

$\partial \ln D / \partial \ln y \geq 0$ ，表示效率不會因產出的增加而衰退。由表 4 的檢測結果，顯示 $\partial \ln D / \partial \ln x \leq 0$ 及 $\partial \ln D / \partial \ln y \geq 0$ 的平均為負數及正數，表示符合單調性之條件；再由二階微分檢測可知，產出距離函數也符合 x 為準凸性及 y 為凸性之條件，顯示上述分別符合黑生矩陣 (Hessian matrix) 為負值及正值之條件。

由表 4 可知，在隨機邊界模型中，不同類型農會及全體農會均有 14~16 個參數值在 10% 的顯著水準下達顯著。在共同邊界模型方面，以 Battese et al. (2004) 提出的 LP 及 QP 推估共同邊界函數的參數估計值，估計不同類型農會及全體農會的參數值，以估算共同技術效率值及共同技術率；結果也發現 QP 與 LP 結果相似，故後續的實證結果僅以 LP 模型結果表示；在參數值標準誤的估計上，則依 Battese et al. (2004) 提出的拔靴法 (bootstrapping) 進行推估；結果發現 LP 的係數估計值，相較於隨機邊界模型而言，顯著性明顯減少，只有 9 個參數值達 10% 以下的顯著水準。

表 4 整體農會的參數值之估計結果

參數值	隨機邊界模型				共同邊界模型
	都市型農會	鄉村型農會	混合型農會	全體農會	
Constant	63.5782*** (0.9962)	39.0767*** (8.0697)	19.1429*** (5.4285)	24.1249*** (5.8061)	91.4901*** (21.7291)
$\ln y_2^*$	-0.1380 (0.9406)	1.3983* (0.7455)	-2.0970*** (0.7669)	-0.0859 (0.6027)	0.7159 (2.5109)
$\ln y_3^*$	-1.3495*** (0.4128)	0.1814 (0.1975)	1.7220*** (0.5512)	0.1901 (0.2178)	-0.4714 (1.2759)
$\ln y_4^*$	-0.1283 (0.9232)	0.8440 (0.7985)	2.7277*** (0.7972)	1.7669*** (0.5220)	-1.5846 (2.3694)
$\ln x_1$	13.2366*** (0.9620)	-1.8588* (1.1153)	-0.6632 (1.6002)	0.6127 (1.3131)	11.2168** (4.7983)

表4 整體農會的參數值之估計結果(續)

參數值	隨機邊界模型				共同邊界模型
	都市型農會	鄉村型農會	混合型農會	全體農會	
$\ln x_2$	-3.7470*** (0.8670)	-0.8064 (0.7809)	-0.8152 (0.8757)	-1.2294* (0.7000)	-6.0385* (3.2689)
$\ln x_3$	-11.4241*** (0.9134)	-5.2735*** (1.4038)	-1.9862** (1.0007)	-3.0409** (1.1977)	-13.1757*** (5.1259)
$(\ln y_2^*)^2$	0.1290 (0.0945)	-0.1796** (0.0827)	0.3428*** (0.0913)	0.1942*** (0.0508)	0.1159 (0.2447)
$(\ln y_3^*)^2$	0.0240* (0.0130)	0.0546*** (0.0093)	0.1258*** (0.0276)	0.0376*** (0.0073)	-0.0037 (0.0280)
$(\ln y_4^*)^2$	0.1573*** (0.0557)	-0.0295 (0.0562)	0.0752 (0.0974)	0.1243*** (0.0412)	0.4141** (0.2046)
$(\ln x_1)^2$	2.0471*** (0.5804)	0.1771 (0.2815)	0.3318 (0.3585)	0.6634*** (0.2304)	1.6377* (0.9800)
$(\ln x_2)^2$	-0.1770 (0.1892)	0.1145 (0.1133)	-0.0411 (0.0756)	0.1827** (0.0732)	0.1956 (0.2627)
$(\ln x_3)^2$	0.7130* (0.3781)	0.2274* (0.1200)	0.0410 (0.1869)	0.3381** (0.1597)	0.7821 (0.8034)
$(\ln y_2^*)(\ln y_3^*)$	-0.1487*** (0.0287)	-0.0100 (0.0154)	-0.1290** (0.0646)	-0.0242** (0.0111)	0.0338 (0.0722)
$(\ln y_2^*)(\ln y_4^*)$	-0.0551 (0.0424)	0.0736 (0.0575)	-0.1696** (0.0761)	-0.0535* (0.0280)	0.0690 (0.1706)
$(\ln y_3^*)(\ln y_4^*)$	0.0387** (0.0169)	-0.0244** (0.0113)	0.1169** (0.0457)	-0.0010 (0.0102)	-0.0248 (0.0783)
$(\ln y_2^*)(\ln x_1)$	-0.4088* (0.2400)	-0.3335** (0.1395)	0.0491 (0.1163)	-0.0489 (0.1044)	-0.5811* (0.3151)
$(\ln y_2^*)(\ln x_2)$	-1.4121*** (0.4350)	0.3917** (0.1590)	-0.1082 (0.2622)	-0.2252 (0.1618)	-0.9013* (0.4831)
$(\ln y_2^*)(\ln x_3)$	0.6600*** (0.2413)	0.0606 (0.1178)	0.0935 (0.1037)	-0.0619 (0.0811)	0.5466** (0.2675)
$(\ln y_3^*)(\ln x_1)$	0.0705 (0.1911)	0.3195*** (0.0921)	-0.3895** (0.1550)	-0.1192* (0.0700)	0.2625 (0.4531)

表 4 整體農會的參數值之估計結果 (續)

參數值	隨機邊界模型				共同邊界模型
	都市型農會	鄉村型農會	混合型農會	全體農會	
$(\ln y_3^*)(\ln x_2)$	-0.1176 (0.1022)	-0.0693 (0.0736)	0.1586*** (0.0605)	-0.0169 (0.0503)	-0.2299 (0.1904)
$(\ln y_3^*)(\ln x_3)$	0.1493 (0.1421)	-0.1143 (0.0835)	0.1706* (0.1000)	0.0951* (0.0567)	0.1237 (0.3233)
$(\ln y_4^*)(\ln x_1)$	0.1848** (0.0791)	-0.1132*** (0.0303)	-0.0142 (0.1133)	-0.0217 (0.0272)	-0.2060 (0.2091)
$(\ln y_4^*)(\ln x_2)$	0.0093 (0.0486)	0.0202 (0.0212)	-0.0093 (0.0410)	-0.0111 (0.0193)	-0.0053 (0.1058)
$(\ln y_4^*)(\ln x_3)$	0.0383 (0.0539)	0.0198 (0.0177)	-0.1025* (0.0589)	0.0164 (0.0282)	0.1187 (0.2018)
$(\ln x_1)(\ln x_2)$	0.3198** (0.1382)	0.0901 (0.0966)	0.3073** (0.1412)	0.0276 (0.0735)	0.2230 (0.3364)
$(\ln x_1)(\ln x_3)$	0.0379 (0.0636)	0.1397** (0.0606)	-0.0032 (0.0573)	0.0412 (0.0470)	-0.0194 (0.1610)
$(\ln x_2)(\ln x_3)$	-0.1221 (0.1076)	-0.2287*** (0.0778)	-0.3192*** (0.1183)	-0.1860*** (0.0550)	0.0979 (0.2619)
樣本數	102	169	70	341	
概似函數值	16.5652	26.5857	41.5803	-106.7420	

資料來源：本研究整理。

註：1. () 內為標準誤。2. *, **, *** 分別代表達 10%、5%、1% 的顯著水準。3. 共同邊界模型參數值以 LP0 推估，標準誤以拔靴法估計。4. 隨機邊界法及共同邊界法分別應用 FRONTIER 軟體及 GAUSS 軟體進行分析。

(二) 效率分析

由上述的參數值，首先在隨機邊界模型可得群組技術效率值，其次由共同邊界模型估算共同技術效率值，而共同技術效率值與群組技術效率值之比率，即為共同技術率。其中，共同技術效率為四大農會事業部門或整體農會，在既有的生產技術下，以追求最大的產出。而

共同技術率係指農會事業部門或整體農會的實際產出對應群組邊界產出，相對於農會事業部門或整體農會的實際產出對應共同邊界產出的比率，比率愈高，表示農會事業部門或整體農會運用的生產技術，愈能接近潛在的生產技術，隱含生產技術較佳。

在信用部門方面，實證結果完全與推廣部門迥異，在群組技術效率中，都市型農會、鄉村型農會及混合型農會分別為 0.8468、0.7526 及 0.7951，因信用部門營運上較為競爭，雖然投入量較多，但是產出量也相對有較佳的表現，致使技術效率相對較其他農會事業部門高，加上農業金融局及全國農業金庫等機構輔導及監督，故技術效率改善空間相對較其他事業部門少。在共同技術效率方面，都市型農會、鄉村型農會及混合型農會的共同技術效率，分別為 0.7626、0.5408 及 0.6867，其中鄉村型農會的效率最低，表示它必須再大幅增加放款額度及其他非利息收入；再透過檢定可知，都市型農會顯著高於混合型農會及鄉村型農會，且混合型農會也顯著高於鄉村型農會，其結果與推廣部門完全相反，都市型農會雖然在信用部門投入較多的資源，但其有效一般性放款及其他非利息收入仍相對高於數倍，致使生產效率大幅提升；在共同技術率方面，亦與共同技術效率的排序及顯著性結果均相同；由上述可知，信用部門仍以都市型農會的效率及生產技術的表現最佳。

在供銷部門及保險部門方面，供銷部門的群組技術效率值介於 0.5798~0.6200，保險部門則為 0.6909~0.7996。其中，除了供銷部門在共同技術率的排序上有別於推廣部門外，以混合型農會為最佳，其餘在供銷部門的共同技術率，及保險部門的共同技術效率及共同技術率的順序上，仍以鄉村型農會的共同技術效率及共同技術率最佳，其次依序為混合型農會及都市型農會。再由檢定可知，供銷部門均呈

表 5 農會事業部門及整體農會的技術效率值與共同技術率

部門別	類型別	群組技術效率	共同技術效率	共同技術率
推廣部門	都市型	0.6703 (0.2205~0.9998)	0.4737 (0.0154~0.9997)	0.6923 (0.0345~1.0000)
	鄉村型	0.7738 (0.3027~0.9309)	0.6661 (0.2530~0.8699)	0.8620 (0.3037~1.0000)
	混合型	0.7644 (0.3273~0.9633)	0.6554 (0.1785~0.9498)	0.8536 (0.4509~1.0000)
	U 檢定	—	都市型 < 鄉村型 * 都市型 < 混合型 *	都市型 < 鄉村型 * 都市型 < 混合型 *
信用部門	都市型	0.8468 (0.4968~0.9960)	0.7626 (0.3657~0.9517)	0.9029 (0.4082~1.0000)
	鄉村型	0.7526 (0.3635~0.9081)	0.5408 (0.1453~0.8787)	0.7211 (0.1838~1.0000)
	混合型	0.7951 (0.4084~0.9487)	0.6867 (0.2644~0.8983)	0.8615 (0.5997~0.9473)
	U 檢定	—	鄉村型 < 混合型 < 都市型 *	鄉村型 < 混合型 < 都市型 *
供銷部門	都市型	0.5977 (0.1195~0.9999)	0.3475 (0.0325~0.8828)	0.5831 (0.0497~1.0000)
	鄉村型	0.5798 (0.1200~1.0000)	0.4095 (0.1031~1.0000)	0.7283 (0.1825~1.0000)
	混合型	0.6200 (0.1328~0.9997)	0.4516 (0.0164~0.9888)	0.7209 (0.0204~1.0000)
	U 檢定	—	都市型 < 鄉村型 * 都市型 < 混合型 *	都市型 < 鄉村型 * 都市型 < 混合型 *
保險部門	都市型	0.6909 (0.1304~0.8863)	0.5082 (0.0113~0.8078)	0.7382 (0.0629~0.9417)
	鄉村型	0.7996 (0.4146~1.0000)	0.6360 (0.2245~1.0000)	0.7971 (0.2712~1.0000)
	混合型	0.7354 (0.1971~1.0000)	0.5430 (0.1471~0.9213)	0.7605 (0.3856~0.9478)
	U 檢定	—	都市型 < 鄉村型 * 混合型 < 鄉村型 *	混合型 < 鄉村型 *

表5 農會事業部門及整體農會的技术效率值與共同技術率

部門別	類型別	群組技術效率	共同技術效率	共同技術率
整體農會	都市型	0.7454 (0.3466~0.9992)	0.5069 (0.1911~0.9034)	0.7218 (0.2056~1.0000)
	鄉村型	0.7840 (0.3876~0.9575)	0.6924 (0.3272~0.9484)	0.8816 (0.6253~1.0000)
	混合型	0.8430 (0.3638~0.9994)	0.7599 (0.3638~0.9393)	0.9067 (0.5064~1.0000)
	U檢定	—	都市型<鄉村型<混合型*	都市型<鄉村型<混合型*

註：() 內為最小值~最大值；* 代表達 5% 以下的顯著性。

資料來源：本研究整理。

現鄉村型農會及混合型農會顯著高於都市型農會，表示供銷部門的營運功能仍以農業生產的鄉村型及混合型農會的供運銷服務為主，加上投入量相對較少，致使技術效率及生產技術表現最佳；在保險部門中，鄉村型農會的共同技術效率顯著高於混合型農會及都市型農會，共同技術率中，鄉村型農會顯著高於混合型農會，保險部門以家畜保險及農民健保服務為主，致使鄉村型農會在投入量偏少時，亦有較佳的產出表現時，其技術效率及生產技術表現較為突出。總而言之，供銷部門及保險部門大致仍以鄉村型農會表現較佳，其主因亦與推廣部門結果相同，供銷部門及保險部門仍以鄉村型農會的業務為主，在投入資源相對較少的情況下，能有較佳的產出表現，亦為勝出的主因。

最後，在整體農會方面，其結果有別於四大農會事業部門的結果，都市型農會、鄉村型農會及混合型農會的各自群組技術效率，分別為 0.7454、0.7840 及 0.8430；在共同技術效率方面，都市型農會、鄉村型農會及混合型農會的共同技術效率，分別為 0.5069、0.6924 及 0.7599，各自約有 24.01%~49.31% 的大幅效率改善空間，檢定後發現，混合型農會均顯著高於鄉村型農會，鄉村型農會又顯著高於都市

型農會；共同技術率方面，效率的排序及顯著性也與共同技術效率相同。總而言之，在整體農會效率分析上，以混合型農會的效率表現及生產技術最佳，其次分別為鄉村型農會及都市型農會，由表 2 可知，在四項事業部門的產出指標中，混合型農會有三項事業部門的產出指標高於全體平均值以上，配合要素的投入控制合宜下，大幅提升其技術效率及生產技術；此外，混合型農會及鄉村型農會能在有限的投入資源下，提供相對較佳的產出，表示在整體使用的投入產出之生產技術上，愈能接近潛在的生產技術，致使生產技術表現較佳。而整體農會的技術效率及共同技術率的分佈情況，則可見圖 1～圖 3 所示。

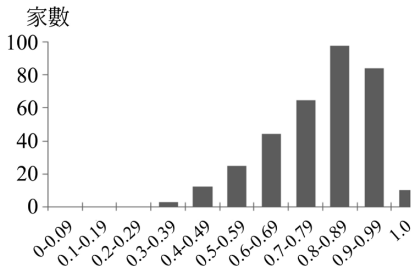


圖 1 群組技術效率(GTE)直方圖

資料來源：本研究整理。

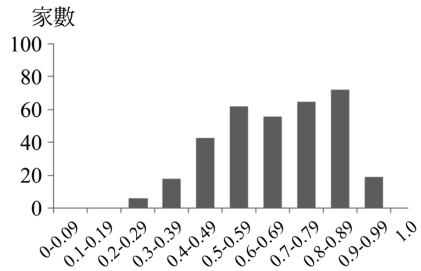


圖 2 共同技術效率(MTE)直方圖

資料來源：本研究整理。

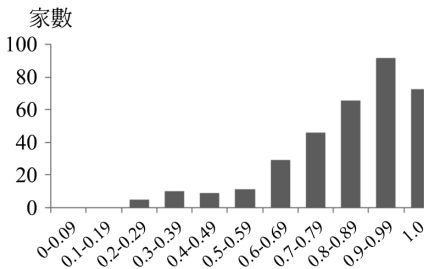


圖 3 共同技術率(MTR)直方圖

資料來源：本研究整理。

(三) 總幹事特質

進一步探討總幹事的個人資料、獲獎與考核、人格特質及年資與歷練，與整體農會群組技術效率、共同技術效率及共同技術率之關連。由於效率值小於或等於 1 (圖 1~圖 3)，故一般在效率值的迴歸模式中，大部份文獻應用 Tobit 迴歸 (Shao and Lin 2002; Hansson and Öhlmér 2008; Zhang et al. 2011) 處理效率值為 1 的截斷資料，故本文也以 Tobit 迴歸進行分析。

1. 個人資料

由表 6 可知，在總幹事的四項個人資料中，唯獨教育程度在共同技術率中，在 5% 的顯著水準下達顯著，表示總幹事的教育程度愈高，共同技術率愈佳，再由附表 1 可知，具研究所及大學學歷的總幹事，其經營農會的生產技術表現相對較佳。

2. 獲獎與考核

農會的主管機關為行政院農業委員會 (以下簡稱農委會)，所以農委會為了考核推廣部門、信用部門及農會總幹事，以鼓勵農會主管在農業政策及推廣的執行成效，以發揮農會照顧農民的目的下，推廣部門辦理金推獎¹⁰ 與全國十大績優農業產銷班、¹¹ 信用部門辦理農金

10 「金推獎」目前只在 2006 年、2008 年及 2010 年進行 2 年一次的評選，本文的研究期間為 2010~2011 年，故受限 2011 年無進行評選的獲獎資料，再加上我們嘗試以 2010 年的獲獎代表 2010~2011 年推廣部門均獲得此榮耀，但實證結果並無顯著的結果，故金推獎不納入後續的實證分析。

11 「全國十大績優農業產銷班」評選旨在透過獎勵具企業化、資訊化與制度化的農業產銷班。目前績優產銷班的評選為 2005~2007 年、2009 年及 2011 年，評選出全國的十大績優及 20 班的優良農業產銷班，其中，當年度曾獲十大績優農業產銷班者，翌年起的 10 年內不得再次參選。因此，本文以五次的評選得獎名單，認定 2010~2011 年曾輔導榮獲全國十大績優產銷班之農會推廣部門。

獎¹²之競賽，以及總幹事的年度基層農會考核。由表 6 可知，農會不論在產銷班及農金獎的獲獎次數上，均能與技術效率及生產技術，大部分呈現顯著的正相關，農會的獲獎次數肯定農會在政策推廣及信用營運的優秀成效，故其產出表現極為突出，在既定的投入下，致使有較佳的技術效率與生產技術。在農會的考核上，更具完整性且考核指標多元性，故農會經營考核成績愈高，技術效率則呈現顯著的正相關，換言之，農會的獲獎表現及考核成績的優劣，亦可同時反映其農會經營的效率與生產技術。

3. 人格特質

進一步再探討農會總幹事的人格特質之差異性，是否會造成農會效率與生產技術之影響。由表 6 可知，以外向性人格為基礎下，總幹事的人格特質與共同技術效率及共同技術率有顯著正相關，其中具經驗開放性的人格特質其表現較佳，表示總幹事具有好奇心、創意，願意主動嘗試新經驗的特質時，在管理農會上能獲得較佳共同技術效率及生產技術，其次分別為勤勉正直性、親和性的人格特質。

4. 年資與歷練

由表 6 可知，總幹事的服務年資均與技術效率呈現顯著的負相關，表示服務年資愈短，則整體農會的技術效率愈佳，且總幹事每年必須進行例行性的考核，故年資較淺的總幹事，更力求表現；在擔任總幹事前的工作年資上，在共同技術效率及生產技術均呈現顯著正相

12 「農金獎」的辦理競賽及獎勵活動，在第四屆（2010 年）及第五屆（2011 年）的獎項可分為營運卓越、資產品質改善、創新服務形象、農金人才培育、專案農貸績效、資產品質績優、重設信用部經營績效、漁會金融服務、農業金庫策略合作、農業信用保證業務績效及農業金融輔導等共 11 個獎項，每個獎項再區分為特優獎及優等獎二大類。

表6 Tobit 迴歸分析

效率值	GTE		MTE		MTR	
	係數值	標準誤	係數值	標準誤	係數值	標準誤
常數項	0.4889	0.1938**	0.1480	0.0837*	0.5930	0.2125***
個人資料						
性別 ^A	0.0263	0.0238	0.0046	0.0262	-0.0201	0.0261
年齡 ^B	-0.0001	0.0189	-0.0060	0.0208	-0.0117	0.0207
教育程度	-0.0124	0.0131	0.0122	0.0144	0.0297	0.0143**
平均月薪	-0.0014	0.0102	-0.0059	0.0113	-0.0035	0.0112
獲獎與考核						
產銷班獲獎次數	0.0306	0.0164*	0.0458	0.0181**	0.0201	0.0180
農金獎獲獎次數	0.0106	0.0178	0.0358	0.0197*	0.0432	0.0195*
農會考核成績	0.3190	0.1759*	0.4409	0.1940**	0.1229	0.1929
人格特質^C						
經驗開放性	0.0191	0.0442	0.1247	0.0487**	0.1193	0.0485**
勤勉正直性	0.0369	0.0336	0.1062	0.0370***	0.0816	0.0368**
親和性	0.0443	0.0348	0.0816	0.0384**	0.0420	0.0381
情緒穩定性	-0.0111	0.0374	0.0447	0.0412	0.0621	0.0410
年資與歷練						
現職的服務年資	-0.0043	0.0020**	-0.0033	0.0020*	0.0016	0.0022
現職前的工作年資 ^D	-0.0154	0.0193	0.0277	0.0167*	0.0474	0.0212**
現職前的工作種類	0.0031	0.0132	0.0176	0.0146	0.0184	0.0145

註：1. A 代表男性為1，女性為0；B 代表55歲（含）以上為1，反之為0；C 代表以外向性人格為基準衡量；D 代表21年（含）以上為1，反之為0。2. *, **, *** 分別代表達10%、5%、1%的顯著水準；GTE 為群組技術效率，MTE 為共同技術效率，MTR 為共同技術率。

資料來源：本研究整理。

關，表示曾有20年以上工作年數的總幹事，其共同技術效率及生產技術有明顯較佳的表現，表示職前的工作年資與歷練有助於管理農會的營運活動，此外，約有70%的總幹事曾經任職於農會，故相對較

熟悉農會營運的狀況。

六、結論

本文爲了合理分析四大農會事業部門及整體農會的技術效率，首先透過四大農會事業部門主管及總幹事的問卷調查，蒐集各項的產出權重、資本投入使用情況及逾期放款的比例，以產出距離函數的共同邊界模型，分析四大農會事業部門及整體農會的技術效率及生產技術。

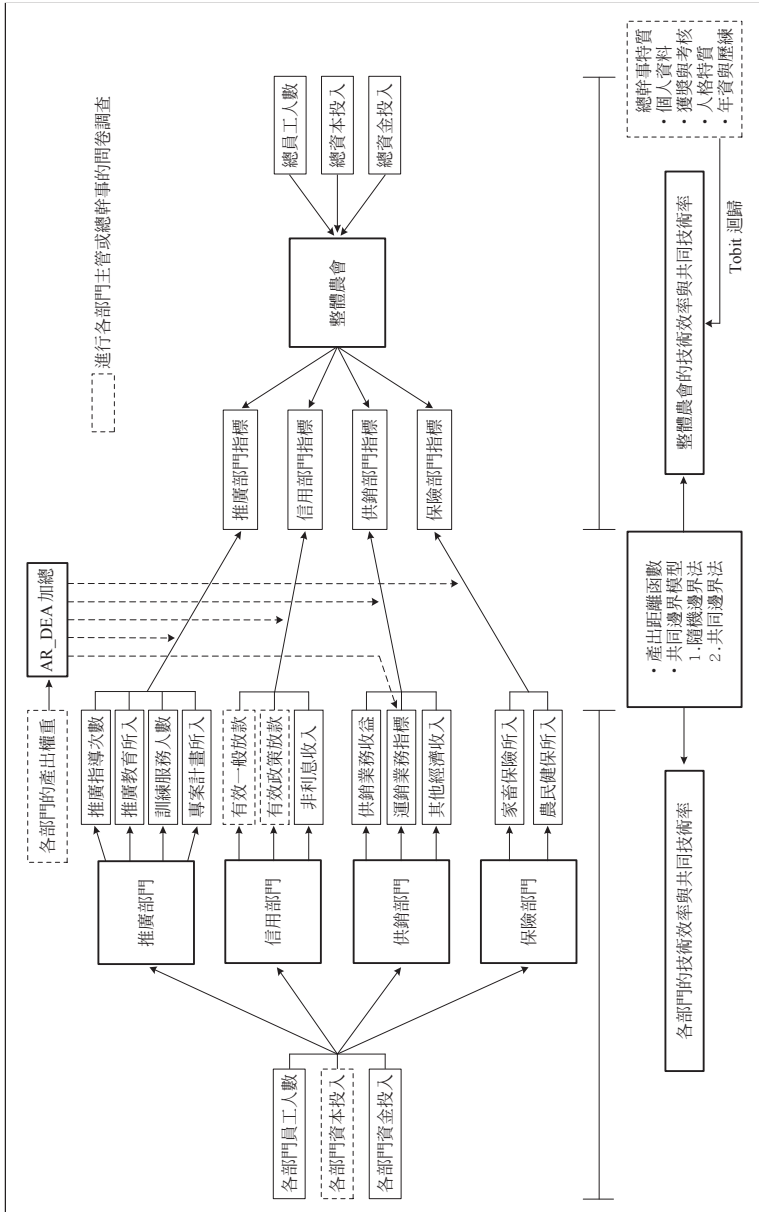
調查結果顯示：在四大農會事業部門主管的產出權重方面，推廣部門以推廣教育所入及專案計畫所入爲最高，權重均達 26% 以上，信用部門、供銷部門及保險部門分別以一般性放款（45.97%）、供銷業務收益（67.10%）及農民健保所入（77.59%）的權重爲最高；在逾期放款的來源中，發現 82.07% 的逾放主要來自於一般性放款所致；另一方面，固定資產及設備在四大農會事業部門的使用比率調查，以信用部門的使用比例（42.88%）最高，其次依序爲供銷部門、推廣部門及保險部門。在總幹事的個人特質調查顯示，84% 爲男性，以大學（專）畢業的教育程度比例最高；人格特質以勤勉正直性人格的比例爲最多；擔任總幹事的服務年資以 3~5 年的比例最高，而擔任總幹事前的總工作年數，則以 21 年（含）以上的比例最高，且從事農林漁牧業、金融及保險業及服務業的工作種類居多。

再由實證結果發現，四大農會事業部門及整體農會在不同類型農會的生產技術，確實存在顯著的差異，必須藉由共同邊界模型加以評量。此外，鄉村型農會及混合型農會在推廣部門、供銷部門及保險部門均相對都市型農會有較佳共同技術效率及生產技術，而信用部門則以都市型農會最佳；而上述的結果也與陳柏琪等（2009）的研究結

果¹³有明顯的差異。

在整體農會方面，混合型農會不論在共同技術效率及生產技術上，均顯著高於鄉村型農會及都市型農會，而鄉村型農會也顯著高於都市型農會；此結果也與盧永祥、傅祖壇（2005）及陳柏琪等（2009）以都市型農會的效率表現最佳，呈現相反的結果，主因可能緣自於研究樣本與期間、方法論及多項設定等不同所造成的差異。最後，在總幹事個人特質的迴歸分析上，整體而言，農會的獲獎次數多及考核成績高，和總幹事的現職服務年資短及現職前的工作年數長，均與效率表現及生產技術呈現顯著正相關，此外，總幹事內隱的不同人格特質，也會影響其效率與生產技術。

13 陳柏琪等（2009）的不同類型農會結果：都市型農會以供銷部門及推廣部門的效率最佳，鄉村型農會則以保險部門及信用部門的效率最佳，其中推廣部門為四大事業部門效率表現相對較低的部門。



附圖 1 研究流程

資料來源：本研究繪製。

附表 1 總幹事的基本資料

變項	類別	%	變項	類別	%
性別	男	84.0	教育程度	高中(職)	34.8
	女	16.0		大學(專)	45.2
				研究所(含)以上	20.0
年齡	40歲(含)以下	2.6	平均月薪	6.5萬元(含)以下	19.9
	41~50歲	18.7		65,001~70,000元	23.8
	51~60歲	57.4		70,001~75,000元	25.8
	61歲(含)以上	21.3		75,001元(含)以上	30.4
擔任總幹事的 服務年資	2年	5.8	擔任總幹事前 從事的主要工 作種類	農林漁牧業	21.7
	3~5年	22.6		製造業	4.3
	6~8年	21.9		運輸及倉儲業	1.4
	9~11年	12.3		金融及保險業	20.3
	12~14年	17.4		批發及零售業	2.4
	15年(含)以上	20.0		軍公教業	16.9
擔任總幹事前 的總工作年數	8年(含)以下	11.0	服務業	19.3	
	9~14年	13.6	其他	13.5	
	15~20年	21.2			
	21年(含)以上	54.2			

資料來源：本研究整理。

附表 2 總幹事的人格特質衡量問項及權重

人格特質類型	題項	權重	人格特質類型	題項	權重
經驗開放性	我具有創新的能力	0.1028	勤勉正直性	我能有組織的進行計畫	0.1772
	我具有豐富的想像力	0.1102		我能有效率的完成事物	0.1792
	我喜歡探究事物的哲理	0.1301		我喜歡有系統的進行計畫	0.1908
	我的反應聰明伶俐	0.1946		我會瞭解事物實際的情況再做決定	0.1673
	我喜歡把事物想的很複雜	0.1652		我無法有組織的進行計畫	0.1539
	我說話比一般人深沉	0.1593		我做事是比較草率的	0.0984
	我的反應並不聰明伶俐	0.0576		我無法有效率的完成事物	0.0613
	我是缺乏創新的能力	0.0802		我做事是比較粗心的	0.0946
外向性	我是個健談的人	0.1206	親和性	我是富有同情心的人	0.1613
	我是個喜愛參加社交活動的人	0.1114		我是比較溫和的人	0.1461
	我是個比較大膽的人	0.0669		我待人比較仁慈	0.1238
	我時常是精力旺盛的	0.0977		我喜歡與人一起合作	0.0835
	我的個性比較害羞	0.1209		我做事一向冷靜沉著	0.0257
	我比較喜歡安靜	0.2737		我待人比較冷漠	0.1422
	我的個性比較內向	0.0023		我經常無理取鬧	0.0859
情緒穩定性	我比較喜歡一個人獨處	0.2064	我是個粗魯的人	0.2314	
	我是個多愁善感的人	0.1515			
	我容易猜忌他人	0.1483			
	我是個容易發怒的人	0.1126			
	我經常忌妒他人	0.1062			
	我是個容易受到刺激的人	0.1318			
	我經常煩躁、靜不下來	0.1191			
	我不會忌妒他人	0.1515			
我喜歡不受拘束、自由自在	0.1483				

資料來源：本研究整理。

參考文獻

- 王媛慧、李文福、翁竹君，2007，〈台灣國際觀光旅館業生產力與效率分析：隨機邊界距離函數之應用〉。《經濟論文叢刊》35(1): 55-86。
- 李文福、張佩茹，2013，〈台灣上市櫃證券商經營績效分析——一般化 Malmquist 生產力指數之應用〉。《經濟研究》49(1): 89-134。
- 李應圻、林明宏、黃瑞吉、彭克仲，2014，〈應用二階段資料包絡分析法於農會信用部經營績效之研究——以高屏地區農會為例〉。《台灣農學會報》15(3): 297-323。
- 徐永燦，1982，〈農會總幹事領導才能之研究〉。《農業推廣學報》6: 193-230。
- 張寶光、黃台心、郭君儀，2014，〈我國上市櫃營造與建設業共同邊界生產力變動分析：投入導向距離函數之應用〉。《東吳經濟商學學報》85: 1-40。
- 莊忠柱、吳振國，2006，〈臺灣區農會信用部經營效率評估：非意欲因素資料包絡分析法的應用〉。《東吳經濟商學學報》52: 1-25。
- 陳谷荔、楊浩彥，2008，〈共同邊界 Malmquist 生產力指數的延伸：跨國總體資料的實證分析〉。《經濟論文叢刊》36(4): 551-588。
- 陳永琦，2015，〈探究農會信用部經營效率與生產力——以全國農業金庫成立為例〉，《新竹教育大學人文社會學報》8(2): 89-113。
- 陳柏琪、張靜貞、游明敏、徐世勳，2009，〈台灣地區農會經營績效之評估——多部門資料包絡法之應用〉。《經濟論文叢刊》37(4): 415-453。
- 陳癸雲，2008，〈農會總幹事的人格特質、領導能力對農會信用部經營績效〉。屏東：屏東科技大學熱帶農業暨國際合作研究所碩士論文。
- 黃台心、張寶光，2010，〈我國某海運公司貨櫃定期去回程航線共同邊界效率分析〉。《應用經濟論叢》87(S): 227-265。
- ，2015，〈我國營建產業共同邊界技術效率之比較〉。《管理與系統》22(2): 149-174。
- 黃台心、張寶光、邱郁芳，2009，〈應用共同成本函數探討東亞六國銀行業之生產效率〉。《經濟論文叢刊》37(1): 61-100。
- 黃鏡如、傅祖壇、黃美瑛，2010，〈績效評估——效率與生產力之理論與應用〉。台北：新陸書局。
- 劉清榕、謝昌隆，1992，〈農會總幹事之學經歷與農業推廣供運銷工作績效之研究〉。《農業推廣學報》9: 1-25。
- 蔡松城，2012，〈農會總幹事領導風格對組織績效之影響——以屏東縣基層農會為例〉。屏東：屏東科技大學農企業管理研究所碩士論文。

- 盧永祥，2005，〈臺灣地區農會信用部經營效率之分析——三階段 DEA 模型之應用〉。《臺灣銀行季刊》56(3): 174-193。
- ，2008，〈臺灣地區農會信用部風險態度、生產力及成本結構之研究〉。《農業經濟叢刊》14(1): 1-37。
- 盧永祥、傅祖壇，2005，〈臺灣地區農會整體經營效率之分析〉。《農業經濟叢刊》11(1): 35-64。
- ，2007，〈建構臺灣地區農會暨事業部門營運表現分類之模式〉。《臺灣銀行季刊》58(2): 19-32。
- 盧永祥、傅祖壇、陸海文，2006，〈臺灣農會整體規模與範疇經濟之分析〉。《農業與經濟》37: 31-61。
- 蕭景楷、陳立堂、林宜幸，2009，〈台灣基層農會經營效率之研究〉。《台灣農學會報》10(1): 10-23。
- 顏晃平、張靜文、吳榮杰，2008，〈台灣農會信用部成本效率之研究——共同邊界函數應用〉。《應用經濟論叢》84: 159-193。
- ，2011，〈農會信用部成本效率與結構之衡量——不同技術水準間群組比較〉。《農業經濟叢刊》17(1): 41-75。
- Abrate, G. and F. Erbetta, 2010, "Efficiency and Patterns of Service Mix in Airport Companies: An Input Distance Function Approach." *Transportation Research Part E Logistics and Transportation Review* 46(5): 693-708.
- Assaf, A., 2009, "Accounting for Size in Efficiency Comparisons of Airports." *Journal of Air Transport Management* 15(5): 256-258.
- Assaf, A., C. P. Barros and A. Josiassen, 2010, "Hotel Efficiency: A Bootstrapped Metafrontier Approach." *International Journal of Hospitality Management* 29(3): 468-475.
- Battese, G. E. and T. J. Coelli, 1992 "Frontier Production Functions, Technical Efficiency and Panel Data: With Application to Paddy Farmers in India." *Journal of Productivity Analysis* 3: 153-169.
- Battese, G. E. and D. S. P. Rao, 2002, "Technology Gap, Efficiency, and a Stochastic Metafrontier Function." *International Journal of Business and Economics* 1(2): 87-93.
- Battese, G. E., D. S. P. Rao and C. J. O'Donnell, 2004, "A Metafrontier Production Function for Estimation of Technical Efficiencies and Technology Gaps for Firms Operating Under Different Technologies." *Journal of Productivity Analysis* 21(1): 91-103.
- Binam, J. N., J. Gockowski and G. B. Nkamleu, 2008 "Technical Efficiency and Productivity Potential of Cocoa Farms in West African Countries: A Meta Frontier Approach." *The Developing Economies* 46(3): 242-263.
- Bos, J. W. B. and H. Schmiedel, 2007, "Is there a Single Frontier in a Single European Bank-

- ing Market?" *Journal of Banking and Finance* 31(7): 2081-2102.
- Boshrabadi, H. M., R. Villano and E. Fleming, 2008, "Technical Efficiency and Environmental-Technological Gaps in Wheat Production in Kerman Province of Iran." *Agricultural Economics* 38(1): 67-76.
- Chen, K. H., 2012, "Incorporating Risk Input into the Analysis of Bank Productivity: Application to the Taiwanese Banking Industry." *Journal of Banking and Finance* 36(7): 1191-1927.
- Chen, K. H. and H. Y. Yang, 2011, "A Cross-Country Comparison of Productivity Growth Using a Generalized Metafrontier Malmquist Productivity Index: with Application to Banking Industries in Taiwan and China." *Journal of Productivity Analysis* 35(3): 197-212.
- Chen, P. C., M. M. Yu, C. C. Chang and S. H. Hsu, 2007, "Productivity Change in Taiwan's Farmers' Credit Unions: A Nonparametric Risk-Adjusted Malmquist Approach." *Agricultural Economics* 36(2): 221-231.
- Chen, Z. and S. Song, 2008, "Efficiency and Technology Gap in China's Agriculture: A Regional Meta-frontier Analysis." *China Economic Review* 19(2): 287-296.
- Costa, P. T. and R. R. McCrae, 1985, *The NEO Personality Inventory Manual*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.
- De Witte, K. and R. C. Marques, 2008, "Capturing the Environment, a Metafrontier Approach to the Drinking Water Sector." *Kuleuven CES Discussion Paper* 08.04: 1-17.
- Färe, R. and D. Primont, 1995, *Multi-Output Production and Duality: Theory and Applications*. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Feng, G. and A. Serletis, 2010, "A Primal Divisia Technical Change Index Based on the Output Distance Function." *Journal of Econometrics* 159(2): 320-330.
- Hansson, H. and B. Öhlmér, 2008, "The Effect of Operational Managerial Practices on Economic, Technical and Allocative Efficiency at Swedish Dairy Farms." *Livestock Science* 118(1-2): 34-43.
- Huang, T. H., L. C. Chiang and K. C. Chen, 2011, "An Empirical Study of Bank Efficiencies and Technology Gaps in European Banking." *Manchester School* 79(4): 839-860.
- Huang, Y. J., K. H. Chen and C. H. Yang, 2010, "Cost Efficiency and Optimal Scale of Electricity Distribution Firms in Taiwan: An Application of Metafrontier Analysis." *Energy Economics* 32(1): 15-23.
- Juo, J. C., Y. H. Lin and T. C. Chen, 2015, "Productivity Changes of Taiwanese Farmers' Credit Unions: A Nonparametric Metafrontier Malmquist-Luenberger Productivity Indicator." *Central European Journal of Operations Research* 23: 125-147.

- Kao, C., 1994, "Evaluation of Junior Colleges of Technology: The Taiwan Case." *European Journal of Operational Research* 72(1): 43-51.
- Kontolaimou, A. and K. Tsekouras, 2010, "Are Cooperatives the Weakest Link in European Banking? A Non-Parametric Metafrontier Approach." *Journal of Banking and Finance* 34(8): 1946-1957.
- Lee, C. F., K. Wang and Y. H. Peng, 2006, "Cost Structure and Efficiency of the Credit Departments of the Farmers' Associations in Taiwan." *Review of Pacific Basin Financial Markets and Policies* 9(3): 385-403.
- Liu, C. C. and H. C. Lin, 2007, "Applying Data Envelopment Analysis in Analysing the Organizational Change for Credit Departments of Farmers' Associations in Taiwan." *Applied Economics* 39(21): 2797-2805.
- Lu, Y. H., 2016, "Driving Force or Obstruction? The Impacts of Financial Supervision and Structural Changes on the Productivity of the Credit Departments of Farmers' Associations." *China Agricultural Economic Review* 8(2): 314-334.
- Newman C. and A. Matthews, 2006, "The Productivity Performance of Irish Dairy Farms 1984-2000: A Multiple Output Distance Function Approach." *Journal Productivity Analysis* 26(2): 191-205.
- O'Donnell, C. J., D. S. P. Rao, and G. E. Battese, 2008, "Metafrontier Frameworks for the Study of Firm-Level Efficiencies and Technology Ratios." *Empirical Economics* 34(2): 231-255.
- O'Donnell, C. J. and T. J. Coelli, 2005, "A Bayesian Approach to Imposing Curvature on Distance Functions." *Journal of Econometrics* 126(2): 493-523.
- Orea, L., 2002, "Parametric Decomposition of a Generalized Malmquist Productivity Index." *Journal of Productivity Analysis* 18(1): 5-22.
- Rasmussen, S., 2010, "Scale Efficiency in Danish Agriculture: An Input Distance-Function Approach." *European Review of Agricultural Economics* 37(3): 335-367.
- Shao, B. B. M. and W. T. Lin, 2002, "Technical Efficiency Analysis of Information Technology Investments: A Two-Stage Empirical Investigation." *Information & Management* 39(5): 391-401.
- Shephard, R. W., 1970, *The Theory of Cost and Production Functions*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Singkharat, S., A. Wiboonpongse and Y. Chaovanapoonphol, 2012, "Efficiency of Improved Peeled Longan Drying Technology in Thailand: A Metafrontier Approach." *The Empirical Econometrics and Quantitative Economics Letters* 1(3): 19-32.
- Thompson, R. G., F. D. Singleton Jr., R. M. Thrall and M. D. Wilson, 1986, "Comparative Site Evaluations for Locating a High-Energy Physics Lab in Texas." *Interfaces* 16(6): 35-49.

- Villano, R., E. M. Fleming and E. Fleming, 2008, "Measuring Regional Productivity Differences in the Australian Wool Industry: A Metafrontier Approach." Paper presented at the 52nd AARES Annual Conference, Canberra, Australia, February 5-8, 2008.
- Wang, H. J., C. C. Chang and P. C. Chen, 2008, "The Cost Effects of Government Subsidized Credits on Financial Intermediaries: Evidence from Farmers' Credit Unions in Taiwan." *Journal of Agricultural Economics* 59(1): 132-149.
- Yang, C. H. and K. H. Chen, 2009, "Are Small Firms Less Efficient?" *Small Business Economics* 32(4): 375-395.
- Zhang, X. P., X. M. Cheng, J. H. Yuan and X. J. Gao, 2011, "Total-Factor Energy Efficiency in Developing Countries." *Energy Policy* 39(2): 644-650.