

有機水稻生產效率 與標竿農場經營之分析

黃炳文^{*}、林秀雲^{**}、蔡永輝^{***}、廖玟筑^{****}、
張羽萱^{*****}、賴涵妤^{*****}

根據有機農業資訊網 2020 年 12 月有機栽培面積概況統計資料，全臺有機種植面積為 10,789 公頃，其中以有機水稻 3,289 公頃最大。以往研究有機水稻大多著重於生產技術及成本收益分析，然其生產效率及標竿農場經營特性為何？較缺乏運用農政單位的調查資料做概括性地探討。本研究根據 2021 年「有機農場作物栽培經營與效益之研究」計畫，針對 2020 年農糧署有機水稻成本調查資料，以資料包絡分析有機水稻農場之生產效率，得到 2020 年一期作有機水稻效率平均值為 0.692，2020 年二期作有機水稻效率平均值為 0.665，顯示 2020 年兩個期作有機水稻農場生產效率均尚有

* 國立中興大學應用經濟學系教授。

** 前行政院農業部農糧署統計室主任（現已退休）。

*** 行政院農業部農糧署統計室科員。

**** 行政院農業部農糧署統計室助理。

***** 通訊作者：國立中興大學應用經濟學系博士班研究生，地址：臺中市南區 40227 興大路 145 號。Email: batty811014@gmail.com。

本研究感謝匿名審查委員的寶貴意見，以及農業部農糧署的計畫經費支持。
計畫名稱：有機農場作物栽培經營與效益之研究，計畫編號：110 農科-3.1.1-糧-Z2。

投稿日期：2023 年 03 月 22 日；第一次修改日期：2023 年 07 月 23 日；

接受日期：2023 年 10 月 11 日。

農業經濟叢刊 (Taiwanese Agricultural Economic Review), 29:2 (2023), 47-77。

社團法人臺灣農村經濟學會出版

改善空間。本研究選擇生產效率值為 1 的農場作為標竿農場，進一步瞭解各期作標竿農場之經營特性，諸如因素生產力、經營能力及經營成果等，冀能提供各期作有機水稻農場之參考，藉以提高臺灣有機水稻農場之生產效率。

關鍵詞：有機水稻、生產效率、標竿農場經營

JEL 分類代號：Q10, Q13

I、前言

有機農業強調水土資源保育與生態平衡，我國於 1995 年開始推廣有機栽培，並積極輔導有機栽種與展售，有機農作栽培面積逐年增加（林傳琦，2003）。水稻是臺灣主要糧食作物，稻米產業由於長期施用化學肥料，導致土壤酸化、有機質含量偏低，不利於生產經營，水稻以有機耕作後，土壤恢復活性，亦使環境生態復育（李健鋒，2007）。

根據有機農業全球資訊網 2020 年 12 月資料，全臺有機種植面積為 10,789 公頃，其中以水稻 3,289 公頃為最大，相較於 2010 年 12 月有機水稻種植面積為 1,317 公頃，約增加 1.5 倍，概有機水稻為農民較易選擇的有機農產品項目。黃炳文等（2018）研究指出有機水稻的經營管理仍有待繼續提升績效，其影響每公頃生產成本、產量及農家賺款，經調查結果顯示一期作有機水稻每公頃產量為 4,739 公斤，較同期慣行水稻少 33.5%，二期作有機水稻每公頃產量為 3,345 公斤，也較同期慣行水稻少 24.3%，雖有機水稻單位面積產量較低，然其平均售價較高，在水稻收入相對略高於慣行水稻；由於過去有機水稻研究報告大多著重於生產技術及成本收益方面，鮮少有生產效率相關之實證分析，此部分值得做進一步探討。

有關水稻生產效率的研究，許智富與曾國雄（2002）則利用農林廳 1996 年農產品生產成本調查報告資料，針對調查農作物做相對耕作效率評估，對於效率較差者以資料包絡法（Data Envelopment Analysis, DEA）計算差額值，提供耕作調整之方向。呂惠蓉等（2012）將經營績效生產力分析之概念，用於稻作生產上，藉以衡量臺灣稻作生產力，瞭解稻作生產力與生產要素之關聯，進而評估稻作發展之趨勢。

廖珈暉與黃炳文（2017）指出以一期稻作大佃農農場為對象，分析不同規模大小之大佃農農場間效率差異，結果顯示一期稻作大佃農成本無效率，主要係受隨機性因素影響（氣候、天災等氣候因子），若經營面積達 15 公頃

以上之農場有較高的成本效率，另從規模別來看，當規模越大其經營效率會隨之提高兩者間有正向影響，在推展稻作大佃農政策時，可朝調整經營規模大小發展，促進水稻農場效率之提升。

基此，可推知有機水稻農場的經營規模若能擴大，可能有助於其生產效率。然有機水稻的經營模式未必如慣行稻作，故生產效率較佳的有機水稻農場，其經營特性為何？有待進一步的分析。

DEA 常用於分析水稻生產效率，Wongchai, Yotimrt, & Peng (2012) 應用 DEA 分析泰國不同地區稻作技術效率，並以共同邊界探討不同地區的效率差異；Li, Nanseki, Chomei, & Yokota (2018) 以兩階段 DEA 分析日本稻米生產力與水份管理，第一階段探討稻米生產效率，第二階段探討水分管理對效率之影響；Wibowo, Raihan, & Gunawan (2019) 以 DEA 分析印尼有機水稻的技術效率，再以 Tobit 迴歸模型探討效率的影響因素；Li, Wang, Wan, You, & Zhang (2022) 亦應用 DEA 模型分析中國家庭農場的管理效率，可知 DEA 的分析結果能提供生產決策單位 (Decision Making Unit, DMU) 投入組合改善建議，協助 DMU 達到有效率的生產。因此，DEA 適合用以分析水稻或農場之生產效率，甚至可進一步在第二階段比較不同特性群組的生產效率或是找出影響效率的因素。

Samoile & Osei-Bryson (2008) 認為 DEA 是根據所有 DMU 構成的效率邊界效率值，但事實上 DMU 彼此間存在異質性，計算出相對效率後，以聚類分析 (Cluster analysis) 將 DMU 分群，透過分類的方法，把相似的樣本分成不同的群組，讓在同一個群組中的樣本都有類似的屬性，能標記出各群特徵，可探討 DMU 的相對效率狀態。聚類分析主要分成以距離分群的 K-means 算法或以機率分群的高斯混合模型等分析方法。

O'Donnell, Rao & Battese (2008) 則認為當 DMU 具備不同的技術，應以共同邊界 (Metafrontier) 模型進行不同群組之衡量，在推估全體共同技術效率 (Meta Technical Efficiency, MTE) 與群組技術效率 (Group Technical Efficiency, GTE) 後進而計算技術缺口率 (Technology Gap Ratio, TGR) 比較

群組與全體間的效率差異，較能比較群組間生產技術。

標竿管理（Benchmarking）是以產業中表現較佳的企業做為參考，學習其作業流程，進而改善自身生產方式的做法（Wah Fong, Cheng, & Ho, 1998），可藉由組織間學習，促使組織改進而增強組織競爭力（陳啟榮，2010）。Linn & Maenhout（2019）即認為生產效率相對較佳的標竿農場（Benchmark farm）生產方式可為基準，其對於有限資源、生產要素之運用，可供其他農場參考。

綜上所述，本研究以DEA計算有機水稻農場生產效率，進而以高斯混合模型將不同經營特性的農場分群，並探討不同群組間之差異，最後選出效率佳的標竿農場，以本研究提出的因素生產力、經營能力、經營成果等指標，加以比較探討標竿農場之經營成效。

農政單位關注有機水稻的經營概況，已將有機水稻作為例行調查作物之品項。為探討有機水稻之生產效率，本研究以生產成本收益資料，分析有機水稻生產效率，再找出相對高效率的有機水稻農場作為標竿農場，分析有機水稻農場的經營特性，相關研究結果可供相類似有機水稻農場經營改善調整之參考，及農政單位研擬輔導計畫之基礎。

II、生產效率與農場經營分析方法

本研究係根據黃炳文、彭克仲、施孟隆、廖玟筑、張羽萱等人於 2021 年「有機農場作物栽培經營與效益之研究」計畫，引用農糧署 2020 年「水稻生產成本調查（有機水稻）」資料進行分析，以下分別說明分析變數、分群方法、資料包絡法以及農場經營指標計算方法。

2.1 分析變數

農業生產成本的會計科目認列，依照是否能直接認定屬於特定農產品的

成本項目，可分為直接成本與間接成本；其中種苗費、材料費、農藥費、肥料費、購水費、人工費、機工費，屬於直接成本項目；而農用設施費、農機具費、地租等，屬於間接成本項目（陳世芳，2019）。

資材費含括種苗費、材料費、農藥費、肥料費、購水費等直接用於水稻生產的費用總和。種苗費指購入水稻種苗、運費等取得所需支付的費用；材料費指水稻農場耕作過程使用的紡織、塑膠製品等相關材料費用；農藥費指購入符合有機規範之農業用藥費用；肥料費指購入符合有機規範之有機質肥料費用。機工費指進行有機水稻耕作之機工工資等相關費用；人工費指僱用人工以進行有機水稻耕作之薪資等相關費用。

由於間接成本不容易認定為特定農產品的成本，且農糧署調查資料無涵蓋間接成本數據，本研究選擇以直接成本做為投入變數，採用資料包絡法探討有機水稻農場生產效率時，因有機水稻農場在栽培管理上存在不同樣態的經營模式，為了解其間可能的農場經營差異，分別以 2020 年兩期作有機水稻農場之水稻田面積及每公頃產量、資材費（包含種苗費、材料費、農藥費、肥料費、購水費等費用總和）、人工費、機工費等作為分群變數，並採高斯混合模型進行聚類分析，將有機水稻農場分群探討，藉分群結果瞭解不同型態經營農場間的生產效率差異。

2.2 高斯混合模型

高斯混合模型（Gaussian Mixture Model, GMM）是聚類分析的一種軟分類方法（soft clustering method），以機率來描述各資料點是屬於哪一個群組，GMM 可透過貝氏資訊準則（The Bayesian information criterion, BIC）協助評估資料配適程度，找到最佳的分群數目（Sucharitha & Lee, 2022）。

GMM 特色在於假設樣本資料為高斯分佈（常態分佈），這符合有機水稻農場的經營樣態，可能有經營效率佳的農場，亦有無效率的農場存在，這與使用距離來分群的傳統聚類分析概念略有不同，且各農場的投入變數各不相

同，如農場機工花費多，可能人工費用就會花費少；或是農場的投入費用少，最終產量相對多，選用以機率分群的 GMM 模型對水稻農場分群較為合適。

2.3 資料包絡法 (DEA)

生產力 (productivity) 是產出與投入間的比率，且生產效率旨在探討投入與產出的關係，評估決策單位的績效 (黃鏡如等，2021)；基此，可用以衡量有機水稻農場在生產投入與產出的相對績效。本研究採用的投入變數為資材費、機工費、人工費，產出變數為產量，且農民在農業生產上，相對於農產品的產出結果，較能決定生產投入多寡，因而將各有機水稻農場視為 DMU，以投入導向型之 DEA 模型估測其效率值。

首先以 Charnes, Cooper, & Rhodes (1978) 所提出的 CCR 模型，估測各有機水稻農場的技術效率 (TE)；繼而以 Banker, Charnes, & Cooper (1984) 所提出的 BCC 模型，估測各農場的純技術效率 (PTE)；再將技術效率除以純技術效率，可得各農場的規模效率 (即 $SE = TE \div PTE$)。

CCR 模型假設 DMU 在固定規模報酬 (CRS) 下生產，衡量技術效率，但 DMU 生產力較小，不一定是技術較差，有可能是營運規模導致，因此 BBC 模型加入規模報酬變動 (VRS) 時的生產力考量，修正為技術效率 (TE) = 純技術效率 (PTE) × 規模效率 (SE)。

CCR 與 BBC 所計算出的效率值介於 0 至 1 之間，效率值為 1 者，代表該農場的生產效率較佳，因 DEA 以生產前緣 (production frontier) 為衡量效率的基礎，以投入項目計算最大可能產出，使各 DMU 在相同限制條件下，達到最大效率，在生產前緣線上的 DMU 效率值 = 1，為有效率之單位，小於生產邊界產出之 DMU，即為無效率單位，表示生產無效率，本研究將有效率之 DMU 選為標竿農場。

再來以高斯混合模型分群結果，衡量不同經營特性農場的效率與經營差異，全體農場技術效率值可進行相對效率分析，再分別估測各群組的 DEA

效率值，並以共同邊界估計群組效率與全體效率的差異，進而計算效率缺口值（TGR），其中 TGR 定義為全體共同技術效率與群組技術效率之比值。

2.4 農場經營指標

為瞭解各標竿農場的經營特性，本研究將運用農場經營分析的指標，進一步探討其投入與產出變數的實際相對數值表現。關於農場經營分析指標，參酌相關文獻概有：生產力（如尚瑞國，2003；郭莞卉、羅竹平、雷立芬，2015）、財務指標（如林月金，1989；游博任、陳凱俐，2000）、農企業管理指標（如黃秋蓮、李謀監，2011）等，各依其文獻的資料來源與性質，分別針對其研究對象進行相關的農場經營分析。

本研究審酌農糧署 2020 年有機水稻成本調查資料的可運用項目，參考相關文獻，本研究在此提出：因素生產力、經營能力、經營成果等指標，作為標竿農場經營分析的基礎。其中因素生產力意含每單位投入可獲致的產量高低，經營能力反應每單位產量所需投入的大小、該農場的每單位投入可獲利得或收入利潤率的高低，經營成果在呈現其每公頃產量、每公斤售價及農家賺款的表現。

農場生產投入除土地外，主要有人力、農機及生產資材，故本研究以每千元總生產力（每公頃產量 $\div$ 〔資材費+機工費+人工費〕 $\times 1,000$ ）、每千元資材生產力（每公頃產量 $\div$ 資材費 $\times 1,000$ ）、每千元機工生產力（每公頃產量 $\div$ 機工費 $\times 1,000$ ）、每千元人工生產力（每公頃產量 $\div$ 人工費 $\times 1,000$ ）等作為因素生產力指標，其指標所代表之意義均為每千元投入可產出多少產量，故其值越大代表該農場生產力越佳。

經營能力選取的指標則有投入/產出（〔資材費+機工費+人工費〕 $\div$ 每公頃產量）、收入費用比率（總收入 $\div$ 總支出 $\times 100$ ）及農家所得率（農家賺款 $\div$ 總收入 $\times 100$ ）。投入/產出表示每單位產出需投入多少，即每公斤稻穀的直接生產費用，其值越小越好。收入費用比率則為總收入除以總支出之

百分比，為每支出一單位可得之收入，其值越高表示越好；若大於 100%，意含支出可以回收，且有正的利得；反之，若小於 100%，則會有虧損。農家所得比率為農家賺款除以總收入，隱含經營收入的農場利潤率，其值亦為越高越好。

經營成果主要分為農場產出及農家賺款兩大部分，其中農場產出則包括每公頃產量及銷售單價，其中單價意含某程度的產品品質，預期產品品質愈好，其單價愈高，每公頃產量與單價相乘可得總收入，將總收入扣除總支出可得損益，而農家賺款則是將損益加回自給工資而得。若每公頃產量之單價或農家賺款愈高，意含該農場的經營成果愈佳。

III、生產效率分析與標竿農場選取

3.1 樣本敘述性統計

本研究之研究樣本根據農糧署 2020 年「水稻生產成本調查（有機水稻）」為基礎，其調查樣本共計 139 戶（一期作水稻為 70 戶、二期作水稻為 69 戶），調查樣本資料如表 1 所示。

由經營者性別觀察，一期作有機水稻經營者主要為男性，計 62 人（占 88.6%）；其教育程度以「高中職」最多，計 25 人（占 35.7%），其次為「國小及以下」，計 18 人（占 25.7%）；而年齡占半數以上超過 55 歲（占 60.0%），其中以「55 歲以上未滿 65 歲」及「65 歲以上」為最多，各計 21 人（占 30.0%），其次為「45 歲以上未滿 55 歲」計 20 人（占 28.6%），平均年齡為 59.5 歲。

務農年數方面，「20 年以上」占居過半，計 48 人（占 68.6%），平均務農年數約 29.5 年；經營有機年數於「5 年以上未滿 10 年」最多，計 20 人（占 28.6%），平均經營有機年數為 12.4 年；地區分布以東部地區為最多，

計 41 戶 (占 58.6%)；規模別的部分以「1.0 公頃以上未滿 2.0 公頃」最多，計 21 人 (占 30.0%)，其次為「0.5 公頃以上未滿 1.0 公頃」計 18 人 (占 25.7%)，未滿 1 公頃者共占 44.3%。

二期作有機水稻經營者主要為男性，共計 62 人 (占 89.9%)；其教育程度以「高中職」為最多，計 22 人 (占 31.9%)，其次為「國中」計 20 人 (占 29.0%)；而年齡部分占半數以上超過 55 歲 (占 62.3%)，其中「55 歲以上未滿 65 歲」最多 22 人 (占 31.9%)，其次為「65 歲以上」計 21 人 (占 30.4%)，平均年齡為 58.7 歲。

務農年數方面「20 年以上」超過 6 成，計 45 人 (占 65.2%)，平均務農年數約 30.3 年；經營有機年數以「10 年以上未滿 15 年」最多計 20 人 (占 29.0%)，其次為「15 年以上未滿 20 年」及「20 年以上」，分別計 16 人 (各占 23.2%)，平均經營有機年數為 13.7 年；地區分布以東部地區為最多，計 40 人 (占 58.0%)，其次為「中部地區」計 13 人 (占 18.8%)；規模別的部分以「1.0 公頃以上未滿 2.0 公頃」最多，計 21 人 (占 30.4%)，其次為「0.5 公頃以上未滿 1.0 公頃」計 19 人 (占 27.5%)，未滿 1 公頃者共占 40.5%。

綜上所述，此次的 139 戶調查樣本中，有機水稻農場之經營者多男性，其教育程度多為高中職，平均年齡約在 58 至 59 歲之間，平均務農年數約在 29 至 30 年之間，平均經營有機年數約在 12 至 13 年之間，農場多位於臺灣東部地區，農場規模多在 1 公頃以上未滿 2 公頃。

3.2 生產效率分析

一期作農場在 CCR 模型中，全體農場的技術效率 (TE) 平均值為 0.692，有 5 戶農場技術效率為 1，分別是編號 3、5、7、15、38 農場；在 BBC 模型中，全體農場純技術效率 (PTE) 平均值為 0.811，有 11 戶農場純技術效率為 1，分別是編號 3、4、5、7、15、28、37、38、47、62、67 農場；全體的規模效率 (SE) 平均值為 0.844。

表 1 2020 年有機水稻農場經營者基本資料

項 目	一 期 作		二 期 作	
	戶數	%	戶數	%
總 計	70	100.0	69	100.0
性 別	男	62 88.6	62	89.9
	女	8 11.4	7	10.1
教育程度	國小及以下	18 25.7	14	20.3
	國中	11 15.7	20	29.0
	高中職	25 35.7	22	31.9
	專科及大學	14 20.0	10	14.5
	研究所以上	2 2.9	3	4.3
年 齡	未滿 25 歲	0 0.0	0	0.0
	25 歲～未滿 35 歲	2 2.9	2	2.9
	35 歲～未滿 45 歲	6 8.6	8	11.6
	45 歲～未滿 55 歲	20 28.6	16	23.2
	55 歲～未滿 65 歲	21 30.0	22	31.9
	65 歲以上	21 30.0	21	30.4
務農年數	未滿 5 年	2 2.9	1	1.4
	5 年～未滿 10 年	8 11.4	6	8.7
	10 年～未滿 15 年	10 14.3	10	14.5
	15 年～未滿 20 年	2 2.9	7	10.1
	20 年以上	48 68.6	45	65.2
有機年數	未滿 5 年	6 8.6	3	4.3
	5 年～未滿 10 年	20 28.6	14	20.3
	10 年～未滿 15 年	16 22.9	20	29.0
	15 年～未滿 20 年	14 20.0	16	23.2
	20 年以上	14 20.0	16	23.2
地 區 別	北部地區	10 14.3	11	15.9
	中部地區	9 12.9	13	18.8
	南部地區	10 14.3	5	7.2
	東部地區	41 58.6	40	58.0
規 模 別	未滿 0.5 公頃	13 18.6	9	13.0
	0.5 公頃～未滿 1.0 公頃	18 25.7	19	27.5
	1.0 公頃～未滿 2.0 公頃	21 30.0	21	30.4
	2.0 公頃～未滿 5.0 公頃	13 18.6	13	18.8
	5.0 公頃以上	5 7.1	7	10.1

資料來源：本研究。

註：年齡、務農年數及有機年數皆以 2020 年為基準年計算。

編號 3、5、7、15、38 農場三項效率值皆為 1，是有效率的決策單位，無須調整投入產出；編號 4、28、37、47、62、67 農場技術效率小於 1，但純技術效率為 1，屬於規模無效率的決策單位，編號 4、47、62、67 農場宜擴大生產規模，編號 28、37 農場宜減少生產規模。

二期作農場在 CCR 模型中，全體農場的技術效率 (TE) 平均值為 0.665，有 4 戶農場技術效率為 1，分別是編號 24、30、37、55 農場；在 BBC 模型中，全體農場純技術效率 (PTE) 平均值為 0.851，有 12 戶農場純技術效率為 1，分別是編號 17、18、21、24、30、37、47、49、51、54、55、59 農場；全體的規模效率 (SE) 平均值為 0.781。

編號 24、30、37、55 農場三項效率值皆為 1，是有效率的決策單位，無須調整投入產出；編號 17、18、21、47、49、51、54、59 農場技術效率小於 1，但純技術效率為 1，屬於規模無效率的決策單位，編號 17、18、21、47、51、54、59 農場宜擴大生產規模，編號 49 農場宜減少生產規模。

生產效率分析結果發現，一期作農場技術效率多介於 0.6 以上未滿 0.8，佔全體 45.7%，且全體技術效率僅 0.692，仍有 30.8% 的技術無效率；二期作農場技術效率多介於 0.6 以上未滿 0.8，佔全體 42.0%，且全體技術效率僅 0.665，亦有 33.5% 的技術無效率，可知有機水稻農場的生產效率有提升空間，尚未達到最適產出規模與投入配置。

表 2 全體農場技術效率次數分配表

效率值 (TE)	一 期 作		二 期 作	
	農 場 數	百 分 比	農 場 數	百 分 比
1	5	7.1%	4	5.8%
0.8~未滿 1	13	18.6%	13	18.8%
0.6~未滿 0.8	32	45.7%	29	42.0%
0.4~未滿 0.6	16	22.9%	18	26.1%
0.2~未滿 0.4	4	5.7%	5	7.2%
未滿 0.2	0	0.0%	0	0.0%
合 計	70	100.0%	69	100.0%

資料來源：本研究。

3.3 分群結果比較

一期作及二級作有機水稻樣本根據 BIC 準則分為 2 群，一期作第 1 群（31 戶）與第 2 群（39 戶）的調查田面積分別為平均每戶 2.8 公頃及 0.9 公頃，每公頃產量分別為 4,095 公斤及 5,588 公斤，經 t 檢定兩群三項效率值、水稻田面積、人工費及產量均有顯著差異，第 2 群水稻農場技術效率、純技術效率、規模效率、人工費與產量顯著大於第 1 群；水稻田面積顯著小於第 1 群，如表 3 所示。

表 3 有機水稻農場一期作分群結果比較

分 群	全體樣本	第 1 群	第 2 群	t 值	p 值
農 場 數	70 戶	31 戶	39 戶		
總效率 (TE)	0.692	0.588	0.774	-4.759	0.000***
純技術效率 (PTE)	0.811	0.757	0.854	-3.524	0.001***
規模效率 (SE)	0.844	0.771	0.901	-3.729	0.001***
水稻田面積 (公頃)	1.7	2.8	0.9	3.531	0.001***
資材費 (元)	33,471	32,516	31,982	-0.543	0.589
機工費 (元)	45,764	46,137	45,467	0.381	0.705
人工費 (元)	19,774	16,656	22,252	-2.844	0.007**
每公頃產量 (公斤)	4,927	4,095	5,588	-5.987	0.000***

資料來源：本研究。

註：在 95%信賴區間下，*代表 $p < 0.05$ 、**代表 $p < 0.01$ 、***代表 $p < 0.001$ ，達統計顯著水準。

二期作第 1 群（13 戶）的主要特性為調查田面積較大（平均每戶 6.6 公頃）、每公頃產量（平均 3.647 公斤）較少；而第 2 群（56 戶）平均每戶調查田面積（1.2 公頃）較小、每公頃產量（4.426 公斤）較多，經 t 檢定兩群在純技術效率、水稻田面積、資材費、人工費有顯著差異，第 2 群水稻農場

純技術效率、資材費、人工費顯著大於第 1 群；水稻田面積顯著小於第 1 群，如表 4 所示。

表 4 有機水稻農場二期作分群結果比較

分 群	全體樣本	第 1 群	第 2 群	t 值	p 值
農 場 數	69 戶	13 戶	56 戶		
總效率 (TE)	0.665	0.725	0.651	1.320	0.191
純技術效率 (PTE)	0.851	0.933	0.832	3.991	0.000***
規模效率 (SE)	0.781	0.773	0.783	-0.127	0.901
水稻田面積 (公頃)	2.2	6.6	1.2	3.485	0.004**
資材費 (元)	31,828	25,346	33,333	-2.872	0.005**
機工費 (元)	45,498	43,701	45,915	-0.907	0.368
人工費 (元)	19,707	8,841	22,230	-3.956	0.000***
每公頃產量 (公斤)	4,279	3,647	4,426	-1.521	0.150

資料來源：本研究。

註：在 95%信賴區間下，*代表 $p < 0.05$ 、**代表 $p < 0.01$ 、***代表 $p < 0.001$ ，達統計顯著水準。

技術缺口比率 (TGR) 是全體水稻農場與各群水稻農場的平均效率比率，當 $TGR = 1$ 時，表示群組生產邊界與共同生產邊界重疊，意味生產效率較佳，技術缺口比率高，表示全體與分群的技術差異較小。一期作第 1 群 TGR 為 0.977，第 2 群 TGR 為 0.891，而二期作第 1 群 TGR 為 0.842，第 2 群 TGR 為 0.902。第 1 群在一期作差異較小，第 2 群在二期作差異較小。

分群結果顯示，一期作與二期作的第 1 群的農場多具有農場經營面積大、以機工為主的特性，而第 2 群農場經營之農場面積相對較小，耕作方式以人工為主；技術缺口比率顯示，群組與全體間的效率略有差異，但就相對效率而言，一期作之第 1 群效率值均顯著小於第 2 群，似乎意含規模較小的水稻農場生產相對有效率，但在二期作第 1 群的純技術效率顯著大於第 2 群，技術效率與規模效率較無差異。

表 5 全體樣本與分群樣本技術缺口比較

全體樣本	共同技術效率 (MTE)	一期作	二期作
		0.692	0.665
第 1 群	群組技術效率 (GTE)	0.708	0.790
	技術缺口率 (TGR)	0.977	0.842
第 2 群	群組技術效率 (GTE)	0.777	0.737
	技術缺口率 (TGR)	0.891	0.902

資料來源：本研究。

分群結果區分第 1 群與第 2 群農場的經營特性，有助於更深入分析不同規模農場的生產效率，規模較小的農場可學習規模小的標竿農場（第 2 群）經營模式，規模較大的農場可參考規模大的標竿農場（第 1 群）的生產投入組合。

3.4 標竿農場選取

一期作中各效率值為 1 的標竿農場共 5 戶，如表 6 所示，由經營者性別觀察皆為男性；其中第 1 群只有 1 戶效率值為 1，年齡已 90 歲，其教育程度為高中職，務農年數為 20 年以上，經營有機年數 5 年以上未滿 10 年，調查田面積為 14 公頃，經由電話訪談獲悉該農場主，雖為高齡但其栽種水稻多年經驗且身體硬朗，又有家族成員幫助管理及機械化經營，漸成大專農家（含家族成員）的經營模式，其農場位在東部地區（宜蘭縣），可作為東部地區規模較大農場效仿之對象。

第 2 群效率值為 1 的標竿農場計 4 戶，其中有 3 戶位於東部（宜蘭縣），分別為編號 3、5、7、38 號，經營面積大約在 1 公頃左右，可作為東部地區經營規模小的農場參考對象；而編號 38 的標竿農場務農年數與經營有機年數都在 20 年以上，經營面積僅 0.46 公頃，位在西部地區（嘉義縣），可作為西部地區規模較小農場之參考對象。

表 6 一期作有機水稻標竿農場經營者基本資料

分 群	第 1 群	第 2 群	第 2 群	第 2 群	第 2 群
編 號	15	3	5	7	38
性 別	男	男	男	男	男
教 育 程 度	高中職	高中職	國 小	大 學	高中職
年 齡	90 歲	54 歲	86 歲	51 歲	55 歲
務 農 年 數	20 年以上	20 年以上	20 年以上	20 年以上	20 年以上
有 機 年 數	5 年以上 未滿 10 年	5 年以上 未滿 10 年	20 年以上	10 年以上 未滿 15 年	20 年以上
縣 市	宜蘭縣	宜蘭縣	宜蘭縣	宜蘭縣	嘉義縣
調查田面積	14 公頃	0.97 公頃	1.17 公頃	1.13 公頃	0.46 公頃
銷 售 通 路	自 售	非契作	契 作	契 作	契 作

資料來源：本研究。

二期作整體效率值為 1 的標竿農場共 4 戶，如表 7 所示，由經營者性別觀察皆為男性。第 1 群有 2 戶效率值為 1，為編號 30 與 37 號，其教育程度均為高中職，務農年數都有 20 年以上，調查田面積分別為 5 公頃及 2.6 公頃，經營面積大可歸屬大專業農，地區分布於東部（臺東縣），可作為東部地區規模較大農場效仿對象。

表 7 二期作有機水稻標竿農場經營者基本資料

分 群	第 1 群	第 1 群	第 2 群	第 2 群
編 號	30	37	24	55
性 別	男	男	男	男
教 育 程 度	高中職	高中職	大 學	高中職
年 齡	56 歲	59 歲	56 歲	55 歲
務 農 年 數	20 年以上	20 年以上	15~未滿 20 年	20 年以上
有 機 年 數	10 年以上 未滿 15 年	15 年以上 未滿 20 年	10 年以上 未滿 15 年	5 年以上 未滿 10 年
縣 市	臺東縣	臺東縣	雲林縣	花蓮縣
調查田面積	5 公頃	2.6 公頃	0.3 公頃	1.6 公頃
銷 售 通 路	契 作	契 作	自 售	自 售

資料來源：本研究。

第 2 群效率值為 1 的標竿農場計 2 戶，為編號 24 與 55 號，其中編號 55 位於花蓮縣，可作為東部地區規模較小農場參考對象，而編號 24 的標竿農場其務農年數為 15 年以上未滿 20 年，經營有機年數為 10 年以上未滿 15 年，調查田面積僅 0.3 公頃，位於在西部地區（雲林縣），可作為西部地區規模較小農場參考對象。

IV、標竿農場經營分析

4.1 一期作有機水稻標竿農場經營特性

將一期作標竿農場與全體樣本進行比較，如表 8 所示。從基本資料可知，編號 15 及 5 的農場主年紀較為年長，高於整體平均 59.5 歲，而編號 3、7 及 38 農場主屬於青壯年，介於 51 至 55 歲之間，茲將一期作標竿農場依農場主年齡再分為兩組，分別探討其經營特性。

編號 15 及 5 的農場水稻栽培於東部地區（宜蘭縣），其中編號 15 農場調查田面積最大，計 14 公頃；而編號 5 農場面積僅 1.17 公頃。兩戶在因素生產力中指標數值皆高於全體，編號 15 農場的每千元人工生產力為最高，計每千元人工生產力可得產量 775.4 公斤，概屬相對低人工投入。在經營能力指標中，兩戶的投入 / 產出及農家所得率均較全體為佳，其中編號 15 農場的農家所得率達 78.6，而編號 5 的收入費用比率達 234.4，呈現兩戶的經營能力頗佳。

而在經營成果中，兩戶的每公斤銷售單價分別 22.3 元及 29.2 元，均低於全體 32.7 元，致其每公頃農家賺款與全體數值相近，然編號 15 農場每公頃農家賺款為 94,595 元，若再乘以耕作面積 14 公頃，則其總賺款在其 1 期作即可達 130 萬元以上，頗具生產誘因，且編號 15 農場人工生產力的經營表現較佳；另編號 5 農場在資材及人工生產力有較好表現，以致收入費用比率較高，意含其利得較佳。

表 8 一期作有機水稻標竿農場與全體農場比較

各項指標	編 號	15	3	5	7	38	全體農場
	分 群	第 1 群	第 2 群	第 2 群	第 2 群	第 2 群	
基本資料	年 齡	90	54	86	51	55	59.5
	地區 (縣市)	宜蘭縣	宜蘭縣	宜蘭縣	宜蘭縣	嘉義縣	
	調查田面積 (公頃)	14	0.97	1.17	1.13	0.46	1.72
	銷售通路	自 售	非契作	契 作	契 作	契 作	
	資材費	25,825	13,070	11,274	12,522	41,325	33,471
	機工費	47,086	49,057	48,168	37,150	37,100	45,764
	人工費	6,964	11,340	10,855	22,124	13,886	19,774
因素生產力	每千元總生產力 (公斤 / 千元)	67.6	92.9	80.3	98.1	63.5	49.8
	每千元資材 生產力 (公斤 / 千元)	209.1	481.2	500.6	562.2	141.8	147.2
	每千元機工 生產力 (公斤 / 千元)	114.7	128.2	117.2	189.5	158.0	107.7
	每千元人工 生產力 (公斤 / 千元)	775.4	554.6	519.9	318.2	422.1	249.2
經營能力	投入 / 產出 (元 / 公斤)	14.8	11.7	12.5	10.2	15.8	20.1
	收入費用比率 (%)	150.8	214.0	234.4	332.4	190.5	162.7
	農家所得率 (%)	78.6	60.5	63.9	94.8	56.6	59.4
經營成果	產量 (公斤 / 公頃)	5,400	6,289	5,644	7,040	5,861	4,927
	單價 (元 / 公斤)	22.3	25.0	29.2	33.9	30.0	32.7
	農家賺款 (元 / 每公頃)	94,595	95,098	105,363	226,134	99,557	95,757

資料來源：本研究。

註：標竿農場中若年齡高於 80 歲者，以電訪確認其農家之經營樣態，屬自營工作者，農忙期間除農場主本身，農家內成員亦協助農務工作。

編號 3、7 農場位於東部地區 (宜蘭縣)，編號 38 則為南部地區 (嘉義縣)，調查田面積分別為 0.97、1.13、0.46 公頃；在因素生產力部分 3 戶農場皆高於整體，每千元資材生產力以編號 7 農場為最高，計每千元資材可獲得 562.2 公斤之產量；而每千元機工及人力生產力部分，3 戶標竿農場均高

於全體，其中機工生產力以編號 7 農場最高（189.5 公斤 / 千元），而人工生產力以編號 3 農場的 554.6 公斤 / 千元為 3 戶中最高；經營能力方面，3 戶農場的投入 / 產出及收入費用比率較全體為佳；編號 7 農場所得率最高為 94.8，然編號 38 農場為 56.6 略低全體平均水準。

經營成果部分，3 戶農場的產量皆高於整體平均數值，而編號 7 農場的產量最多（7,040 公斤 / 公頃）且單價最高（33.9 元 / 公斤），其農家賺款也高於全體 2 倍以上，同時因素生產力及經營能力亦均表現較佳；而編號 3 農場的資材及人工生產力、投入 / 產出等指標亦頗佳；另編號 38 農場的機工及人工生產力、投入 / 產出、收入費用比率、產量及農家賺款亦均高於全體平均水準。

綜合觀察經營成果部分，可明顯觀察到標竿農場之產量均多於全體平均水準，概其生產力及經營能力有較佳的表現，而價格雖非所有標竿農場之優勢，然其農家賺款至少都與全體不相上下。

4.2 二期作有機水稻標竿農場經營特性

將二期作之標竿農場與全體樣本進行比較，如表 9 所示，從基本資料可知，農場主皆為年齡 55 至 59 歲之間的青壯年，然在農場面積部分則略有不同，依面積大小分為兩組，再分別探討其經營特性。

經營面積相對較大的標竿農場有編號 30 及 37，分別為 5 及 2.6 公頃，大於整體平均面積，位於東部地區（臺東縣）。在因素生產力中，編號 30 農場的農場其每千元人工生產力達 1,139.2 公斤，概可能因規模較大而投入較少人工，以機工為主；編號 37 農場則在每千元資材及機工生產力相對有較佳的表現，意含其與編號 30 農場的元素組合略有差異。

在經營能力指標中，編號 37 農場之投入 / 產出為較低（12.8 元 / 公斤），收入費用比率（299.8%）及農家所得率（76.8%）亦均有較佳的表現，可得知其獲利性較高；另編號 30 號農場的經營能力指標亦均優於全體平均水

準。在經營成果部分，兩農場產量、單價及農家賺款皆高於全體，其中又以編號 37 農場的成果較佳。

表 9 二期作有機水稻標竿農場與全體農場比較

各項指標	編 號	30	37	24	55	全體農場
	分 群	第 1 群	第 1 群	第 2 群	第 2 群	
基本資料	年齡	56	59	56	55	58.7
	地區（縣市）	臺東縣	臺東縣	雲林縣	花蓮縣	
	調查田面積（公頃）	5	2.6	0.3	1.6	2.18
	銷售通路	契作	契作	自售	自售	
	資材費	37,240	28,151	24,800	11,250	31,828
	機工費	40,700	40,932	33,000	46,250	45,498
	人工費	3,950	8,846	69,333	2,344	19,707
因素生產力	每千元總生產力 （公斤／千元）	54.6	78.3	62.9	50.1	44.1
	每千元資材 生產力（公斤／千元）	120.8	216.7	322.6	266.7	134.4
	每千元機工 生產力（公斤／千元）	110.6	149.0	242.4	64.9	94.0
	每千元人工 生產力（公斤／千元）	1,139.2	689.6	115.4	1,279.9	217.1
	投入／產出（元／公斤）	18.2	12.8	15.9	19.9	22.7
經營能力	收入費用比率（%）	210.5	299.8	236.0	300.8	163.2
	農家所得率（%）	72.6	76.8	80.7	75.0	58.7
	產量（公斤／公頃）	4,500	6,100	8,000	3,000	4,279
經營成果	單價（元／公斤）	38.3	38.3	37.5	60.0	37.0
	農家賺款（元／每公頃）	125,210	179,461	242,200	135,000	92,921

資料來源：本研究。

編號 24 及 55 的農場為經營面積皆小於全體平均，編號 24 係唯一位於中部地區（雲林縣）之農場，編號 55 位於東部地區（花蓮縣）。在因素生產力方面，每千元資材生產力以編號 24 農場為最高，計每千元資材可獲得 322.6 公斤之產量；而每千元機工生產力部分，亦以編號 24 為最高，計每千

元機工生產力可得產量 242.4 公斤；而每千元人工生產力部分，以編號 55 農場為最高，計每千元人工生產力可達 1,279.9 公斤之產量，概其可能投入較少人工，以機工為主。在經營能力指標中，兩戶均優於全體平均水準，其中投入 / 產出、農家所得率等指標，以編號 24 農場表現較佳；而收入費用比率部分以編號 55 農場較佳。

在經營成果方面，兩農場單價及農家賺款高於全體，其中又以編號 24 農家賺款（242,200 元 / 公頃）最高；另編號 55 每公頃產量為 3,000 公斤，每公斤單價為 60 元，每公頃農家賺款有 135,000 元，概屬以高品質而較低產量的經營模式，亦可獲取較頗佳的農家賺款，足可供此等經營模式參考之標竿。

綜合觀察經營成果部分，所有標竿農場在產量或單價中至少有一項較優於全體，如編號 24、37 農場以產量較優，編號 55 農場雖其產量偏低，但單價相對最高；在農家賺款部分，四戶標竿農場均較全體平均水準高。

4.3 標竿農場與參考同儕

由於 DEA 分析是相對的分析比較，在一群 DMU 中，相對有效率的 DMU 的效率值（技術效率 TE、純技術效率 PTE、規模效率 SE）均等於 1，於本研究中定義為標竿農場，標竿農場之經營特性可供具有相似條件的農場參考。

在 DEA 估測結果中，參考同儕（firm peers）是各 DMU 比較的對象，一期作編號 15、5、38、7、3 為標竿農場，參考同儕戶數分別為 21、4、26、34、8 戶，表示一期作中有 21 間農場可以編號 15 的標竿農場為學習對象，編號 15 農場屬於第 1 群，其餘為第 2 群；二期作編號 30、37、55、24 為標竿農場，參考同儕戶數分別為 8、37、4、30 戶，表示二期作中有 8 間農場可以編號 30 的標竿農場為學習對象，編號 30、37 農場屬於第 1 群，編號 55、24 農場屬於第 2 群。

一期作中編號 15 農場可作為經營規模約 10 公頃以上農場之標竿；編號

5、38、7、3 可作為經營規模約 1 公頃的農場參考，編號 5、38 農場的有機經驗年數均在 20 年以上，前者位於東部後者位於西部，分別可為不同地理位置農場之參考標竿；編號 3 農場可做為有機年數 5~10 年經驗的農場參考。

二期作中編號 30 農場是經營規模約 5 公頃以上農場之參考；編號 37 農場可為經營規模 2 至 3 公頃農場標竿；編號 55 農場可提供經營規模 1 至 2 公頃的農場參考；編號 24 農場則是 0.5 公頃以下經營規模農場的標竿。

表 10 標竿農場之參考同儕戶數

期 別	分 群	編 號	參 考 規 模	參考同儕戶數
一期作	1	15	經營規模 10 公頃以上	21 戶
	2	5	經營規模約 1 公頃 有機年數 20 年以上	4 戶
	2	38	經營規模約 1 公頃（西部） 有機年數 20 年以上	26 戶
	2	7	經營規模約 1 公頃 有機年數 10 至 15 年	34 戶
	2	3	經營規模約 1 公頃 有機年數 5 至 10 年	8 戶
二期作	1	30	經營規模 5 公頃以上	8 戶
	1	37	經營規模 2 至 3 公頃	37 戶
	2	55	經營規模 1 至 2 公頃	4 戶
	2	24	經營規模 0.5 公頃以下	30 戶

資料來源：本研究

註：參考同儕戶數係以整體 69 戶來計算，其在不同群數間仍存在可參考價值，故實際參考戶數係可高於分群內之戶數。

一期作編號 7 的標竿農場、二期作編號 37 的標竿農場，農場經營指標相對優於其他標竿農場。一期作編號 7 標竿農場屬於第 2 群，為經營規模較小的農場，二期作編號 37 標竿農場則屬於第 1 群，為經營規模較大的農場，其生產的投入產出配置值得進一步以個案探討，作為其他農場改善生產參考。

4.4 實證結果與討論

由實證結果探討有機水稻農場經營之實務意涵，首先是農場分群的重要性，有機水稻農場生產時，遵守不使用化學農藥、化學肥料等規範，經由驗證單位認證即取得有機驗證，但有機農場主常有不同的栽培管理、投入產出配置。且農民有機耕作的行為，亦會受到當地有機稻米產業的影響，而有因地制宜的耕作方式（蔡旻翰、陸怡蕙、方珍玲，2015）。

例如偏向自然農法耕種的農民，會以順應時令、使用自製肥、不除草，採大自然相生相剋的自然法則來減少病蟲害；同時亦有一群農民使用市售有機肥料，以人工除草代替除草劑之方式管理栽培，此二類農民於投入成本與產出上差異甚大，因此以高斯混合模型進行分群。

由於各農場所具備的條件，如耕地面積大小、生產管理方式（整地、育苗、插秧、雜草防治等）各有差異，本研究欲探討有機耕作的標竿水稻農場，應將具有相似生產條件的農場分為同一群分析，以耕種面積、每公頃產量、資材費、人工費、機工費等作為分群變數，將一期作 70 戶農場、二期作 69 戶農場各分成 2 群，第 1 群的農場具有經營面積大、機工為主的特性；第 2 群的農場具有經營面積小、人工為主的特性，分群可讓有機水稻農場之生產成本與收益情形更能看出差異。

而經營指標是農場經營的量化結果，可評斷農場經營成果，由於實務上水稻農場的生產方式會有不同之處，而資材費、人工費、機工費是農場直接生產成本，花費這些成本所產出的結果即為產量，以此做為生產效率的投入產出變數，在同樣以有機耕作的農場中，找出相對有效率的標竿農場，即是在一群具備相似生產條件的農場中，找出經營績效相對佳的農場，這些標竿農場相對於其他農場，反映在財務指標的經營績效佳，即是以較少的生產投入組合創造較多產出的呈現。

有機栽培能改善土壤質量，相對於易導致土壤酸化不易生產的傳統慣行

耕種，較能幫助農業永續發展，因此臺灣有機水稻種植面積逐年增加，經營績效佳的標竿農場，提供有機水稻農場的經營參考的典範，或是慣行水稻農場轉型範例，能減少他們自行摸索如何轉型的時間成本，標竿（Benchmark）有基準點之意，有機水稻標竿農場作為改善水稻農場經營的依據，有助於農政單位推廣有機栽培。

V、結論與建議

本研究運用農糧署 2020 年一期作及二期作的有機水稻調查成本資料，以其中的投入產出變數為基礎，採高斯混合模型及 BIC 準則，將兩個期作的樣本分為兩群，第 1 群平均每戶面積較大（一期作 2.8 公頃、二期作 6.6 公頃），而平均每公頃產量略低（一期作 4,095 公斤、二期作 3,647 公斤）；第 2 群平均每戶面積較小（一期作 0.9 公頃、二期作 1.2 公頃），而每公頃產量較高（一期作 5,588 公斤、二期作 4,426 公斤）。

根據機工費 / 人工費的比率觀察，概可推知第 1 群因面積較大而偏向多採機工，而衍生相對較粗放，以致每公頃產量相對較低，而第 2 群因面積較小而人工投入比率相對較高，偏向較為精耕，故其每公頃產量較高。

經採 DEA 方法估測兩個期作的生產效率，一、二期作的總效率值分別為 0.692 及 0.665，顯示尚有改善的空間；在一期作方面，第 2 群的總效率及純技術效率相對較高；二期作的第 1 群雖在純技術效率較佳，然總效率與第 2 群沒有顯著差異。基此，可推知有機水稻的生產效率，大規模者未必表現較佳，概因有機水稻生產技術在臺灣頗為成熟，再者可能大規模者係在求總營收能較大，而非單位面積產量較高。

為改善有機水稻農場的生產效率，本研究選擇生產效率值為 1 者，作為標竿農場。在一期作方面，共計有五戶，屬第 1 群較大規模者有一戶，為編號 15 農場，其調查田面積有 14 公頃，其每千元人工生產力表現較佳，農家

所得率（78.6%）亦頗高；其餘四戶屬第 2 群，經營規模約在 1 公頃左右，在因素生產力、經營能力及產量的指標表現頗佳，尤其編號 7 農場，每公斤產量僅需投入 10.2 元，每公頃農家賺款 226,134 元。

在二期作方面，標竿農場共計有四戶，編號 30 及 37 農場屬第 1 群中大規模，調查田面積分別為 5 公頃及 2.6 公頃，其中編號 30 農場的每千元人工生產力高達 1,139.2 公斤；而編號 37 的因素生產力表現頗佳，意含其在生產資材、人工、機工有較佳的組合，故其經營能力指標亦有較好表現，投入 / 產出僅為 12.8（元 / 公斤），每公頃農家賺款達 179,461 元。

此外，編號 24 及 55 農場，屬第 2 群較小規模者，調查田面積分別為 0.3 公頃及 1.6 公頃，其中編號 24 在每千元資材及機工生產力的表現頗佳，為相對少用資材、機工而多用人工，概因其面積僅 0.3 公頃而採人力密集的經營模式，其農家所得率為 80.7，每公頃農家賺款達 242,200 元，可為 0.5 公頃以下者的經營標竿；進一步觀察編號 55 農場係少用人工及資材者，故其每千元資材及人工生產力頗高，屬偏向自然農法經營模式，故每公頃產量僅 3,000 公斤，然每公斤售價達 60 元，故每公頃農家賺款亦有 135,000 元，可為偏向自然農法者之標竿。

因此，若有機水稻農場一期作，其經營規模在 10 公頃以上，可參考編號 15 農場經營模式；若其經營規模約在 1 公頃，但有機耕作經驗約 5 至 10 年，可參考編號 3 農場；有機耕作經驗約 10 至 15 年者，可參考編號 7 農場；有機耕作經驗在 20 年以上且位於東部地區者可參考編號 5 農場，位於西部者可參考編號 38 農場。

若有機水稻農場之二期作，其經營規模在 5 公頃以上，可參考編號 30 農場為標竿；經營規模在 2 至 3 公頃，可參考編號 37 農場；經營規模在 1 至 2 公頃，可參考編號 55 農場；而經營規模小於 0.5 公頃者，可以編號 24 農場為標竿。

而各標竿農場具備的條件不同，選擇標竿農場時，在參考農場經營規模

外，然各農場生產條件（耕地大小、管理方式、銷售通路）各有差異，因此，本文統整出標竿農場之經營特性，建議有機水稻農場依自身情況，選擇適合的標竿農場參考，有可能某有機水稻農場一期作投入產出條件與編號 7 農場相似，但其經營規模卻與編號 15 農場相同，需照實際狀況調整。

經本研究有機水稻農場生產效率評估，瞭解效率高的有機水稻農場在農業資材及機工、人工投入等各有其特色，且其生產力及經營能力亦頗高，可供相關農場參考。惟標竿農場如何實際操作及管理，如本研究一期作編號 7 標竿農場與二期作編號 37 標竿農場，是全體 139 戶農場中生產效率及農場經營指標相對較佳的標竿農場，值得作進一步的個案研究，未來可作成範例來推廣。

直言之，宜更深入研究並將其推廣予其他有機水稻農場，透過標竿農場經營特性媒合相似之經營樣態，藉以提高有機水稻農場生產與管理效率；再者，標竿農場的經營模式亦可提供農政單位對有機水稻農場的輔導方向。

參考文獻

- 呂惠蓉、盧清城、李元和（2012）。臺灣稻作生產效率變化之比較研究。**商學學報**，**20**，29-56。
- 李健鋒（2007）。水稻有機產業－結合生產、生活及生態三合一生產示範體系。**農政與農情**，**186**，2022 年 10 月 30 日取自農業部網站 <https://www.moa.gov.tw/ws.php?id=13516>。
- 尚瑞國（2003）。租佃市場環境、生產技術轉變與稻作農場生產力。**農業經濟半年刊**，**73**，35-65。
- 林月金（1989）。楊姓水耕蔬菜農家之農場經營分析。**臺中區農業改良場研究彙報**，**24**，31-44。
- 許智富、曾國雄（2002）。臺灣農業生產力之評估分析－DEA 評估法的應用。**臺灣土地金融季刊**，**39**，139-157。
- 郭茺卉、羅竹平、雷立芬（2015）。臺灣縣市稻米生產效率及生產力分析。**台灣農學會報**，**16**（1），18-33。
- 陳世芳（2019）。做好農作物生產成本收益分析：開源節流量入為出。**臺中區農業專訊**，**105**，7-10。
- 陳啟榮（2010）。標竿管理在學校經營之應用。**教育理論與實踐學刊**，**22**，109-132。
- 游博任、陳凱俐（2000）。農場財務分析綜合指標之建立。**宜蘭技術學報**，**5**，105-115。
- 黃炳文、林秀雲、林佩慧、謝宜婷、鄭暘諭（2018）。有機稻作生產成本與收益之研究。**農林學報**，**66**，11-23。
- 黃炳文、彭克仲、施孟隆、廖玟筑、張羽萱（2021）。有機農場作物栽培經營與效益之研究。行政院農業部農糧署 110 年度科技計畫研究報告，**110 農科-3.1.1-糧-Z2**，臺中市：中興大學。
- 黃秋蓮、李謀監（2011）。有機米農場經營診斷及 SWOT 經營策略分析：以清新自然農場為例。**農業推廣文彙**，**56**，33-43。
- 黃鏡如、傅祖壇、黃美瑛、游明敏、楊永烈、賴宏彬（2021）。績效評估效率生產力

之理論與應用。臺北市：新陸書局股份有限公司。

廖珈暉、黃炳文 (2017)。稻作大佃農農場經營規模與成本效率之研究－隨機邊界法之應用。農林學報，65，79-88。

蔡旻翰、陸怡蕙、方珍玲 (2015)。計畫行為或經濟考量？富里鄉稻農有機農法採用之經濟分析。農業經濟叢刊，21(1&2)，1-40。

Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management science*, 30(9), 1078-1092.

Charnes, A., Cooper, W.W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European journal of operational research*, 2(6), 429-444.

Li, D., Nanseki, T., Chomei, Y., & Yokota, S. (2018). Production efficiency and effect of water management on rice yield in Japan: two-stage DEA model on 110 paddy fields of a large-scale farm, *Paddy and Water Environment*, 16(4), 643-654.

Li, W., Wang, L., Wan, Q., You, W., & Zhang, S. (2022). A Configurational Analysis of Family Farm Management Efficiency: *Evidence from China*, *Sustainability*, 14(10), 6015.

Linn, T., & Maenhout, B. (2019). Measuring the efficiency of rice production in Myanmar using data envelopment analysis, *Asian Journal of Agriculture and Development*, 16(2), 1-24.

O'Donnell, C. J., Rao, D. S. P., & Battese, G. E. (2008). Metafrontier frameworks for the study of firm-level efficiencies and technology ratios. *Empirical Economics*, 34(2): 231-255.

Samoilenko, S., & Osei-Bryson, K. M. (2008). Increasing the discriminatory power of DEA in the presence of the sample heterogeneity with cluster analysis and decision trees. *Expert Systems with Applications*, 34(2), 1568-1581.

Sucharitha, R. S., & Lee, S. (2022). GMM Clustering for in-depth food accessibility pattern exploration and prediction model of food demand behavior, *Socio-Economic Planning Sciences*, 83, 1-13.

Thwe, H. M., Kristiansen, P., & Herridge, D. F. (2019). Benchmarks for improved

productivity and profitability of monsoon rice in lower Myanmar. *Field Crops Research*, 233, 59-69.

Wah Fong, S., Cheng, E. W., & Ho, D. C. (1998). Benchmarking: a general reading for management practitioners. *Management Decision*, 36(6), 407-418.

Wibowo, R. P., Raihan, A., & Gunawan, D. (2019). Comparative analysis of technical efficiency between organic and non-organic rice farming in North Sumatera Indonesia, *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, Vol. 648.

Wongchai, A., Yotimart, D., & Peng, K. C. (2012). Metafrontier DEA approach in measuring productivity efficiency differences of Thai paddy rice, *The 8th International conference on knowledge-based economy and global management joins with the conference of business management practices in Taiwan-Vietnam cross country enterprises Tainan, Taiwan*, 31st Oct-2nd Nov, 2012.

An Analysis of Organic Rice Productive Efficiency and Benchmark Farm Management

Bling-Wen Huang^{*}, Shioh-Ing Lin^{**}, Yong-Huei Tsai^{***},
Wen-Chu Liao^{****}, Yu-Xuan Zhang^{****}, Han-Yu Lai^{*****}

Based on the organic agriculture information network in December 2020, the area of organic cultivation in Taiwan was 10,789 hectares. The organic rice farms with 3,289 hectares were the largest among those crops. Regarding the research on organic rice, most of them focused on the planting technology and cost-benefit analysis. However, quite a few studies related to productive efficiency and benchmark farming adopted the official survey data and had comprehensive discussions. This study followed the project of "Crops Cultivation and Benefits of Organic Farms" in 2021. The productive efficiency of organic rice was estimated by DEA methodology based on the survey data of organic rice cost in 2020 conducted by the Agriculture and Food Agency, MOA. The results show that the average efficiency of organic rice in the first crop of 2020 was 0.692. The average efficiency of organic rice in the second crop of 2020 was 0.665.

These show that some of organic rice farms still have room for improvement to enhance the production efficiency in the two period crops of

* Professor, Department of Applied Economics, National Chung Hsing University.

** Retired Director, Agriculture and Food Agency, MOA.

*** Officer, Agriculture and Food Agency, MOA.

**** Assistants, Agriculture and Food Agency, MOA.

***** Corresponding author: PhD student, Department of Applied Economics, National Chung Hsing University. Email: batty811014@gmail.com.

2020. Few organic rice farms got the technical efficiency, which estimated value was equal to 1. Those farms were chosen as benchmark farms. To detailedly analyze the operation characteristics of benchmark farmers for each crop, some of management indicators were adopted such as factor productivity, management ability, and operation performance. Those indicators could provide the other organic rice farmers for management references to strength their efficiency.

Keywords: Organic rice, Productive efficiency, Benchmark farm management

JEL Classification: Q10, Q13

