

水稻友善耕作的契作決策模式－ 以霧峰區農會為例

黃景建*、陳韻如**、簡立賢***

臺中市霧峰區農會於 2015 年與區內農民契作，以環境友善方式種植「益全香米」，並支付契作農民田間作業、除草與資材費用以保障農民收益，增加參與誘因。本文針對 2020 年間臺中市霧峰區參與契作農民進行調查，透過選擇實驗法（choice experiment, CE）分析友善環境耕作契約內容不同屬性層級，探討農民參與契約的決策偏好。本文依據過去契作研究考量個體農民和農場特徵的「農民因素」（farmer factors）（Falconer, 2000）的基礎，探討「方案因素」（scheme factors）對契作的影響，進一步了解影響農民參與契作意願的因素。

結果顯示不同的方案條件確實會影響是否參與契約的決策。「除草基金提撥」、「栽培管理統一作業」、「品質獎勵」與「基本收穫量保證和價格保障」依序影響區內農民參與契作決策的意願。依此，原來的合約下農會收購契約農民每百台斤的濕穀除了基本費 1,702.5 元外，另須負擔田間管理成本，共計 1,960.7 元。本研究所設定的最適新合約下，農民則願意放棄的稻穀收購價格來換取契約中所偏好的屬性內容的總價值，推論出願受價格（willingness to accept, WTA）為每百台斤濕穀 1,686 元。

* 臺中市霧峰區農會總幹事、國立中興大學應用經濟學系博士生。

** 國立中興大學應用經濟學系副教授。

*** 通訊作者：國立中興大學應用經濟學系副教授，地址：臺中市南區 40227 興大路 145 號。
電話：22851541; 0928-934209。E-mail: lhchien@nchu.edu.tw; hankchien72@gmail.com。

本文審查過程中感謝兩位匿名審查委員寶貴意見，使內容更見充實。

投稿日期：2023 年 3 月 5 日；第一次修改日期：2023 年 4 月 24 日；

接受日期：2023 年 6 月 1 日。

農業經濟叢刊 (Taiwanese Agricultural Economic Review), 29:1(2023), 119-154。

臺灣農村經濟學會出版

農民雖需負擔有機肥料、防治資材與工資等田間管理成本，但可以得到除草基金、品質獎勵加價以及超過保障產量的收入，彌補其增加的田間管理支出；而農會也減少了以上相關的支出。顯示新方案對農民和農會皆有利，不僅可以提升契作農民的管理，提升稻穀的產量和品質，也能夠顯著降低農會的收購成本。相關結果也支持受訪農民的教育程度與經營規模確實會顯著影響契約的選擇態度。研究結果有助於未來政策上推動水稻友善耕作互利契作模式的參考。

關鍵詞：友善耕作、契作、水稻、選擇實驗法、方案因素

JEL 分類代號：O13, O31, O36, Q57, Q58

I、前言

1.1 研究背景

2002 年台灣加入 WTO (World Trade Organization)，全球農業政策朝向更開放的發展，台灣農業當然也無法避免遭受此衝擊。因此，我國政府針對糧食產業實施諸多相關因應措施，其中稻作產業更是所有農產中面積最多，農民也最多且攸關民生主食之作物。根據 2001 年行政院農業委員會，台灣地區農家戶口抽樣調查報告的統計數據，台灣共有 29 萬戶稻農，佔農家 73 萬戶的 40%；稻作面積 33.2 萬公頃，稻米年產量 140 萬公噸（糙米），產值 329 億元，佔農作物產值 1,607 億元的 20%。從各個層面而言，稻作產業可以說所有農作影響層面最大的產業。依據我國與世界貿易組織會員國諮商結果，入會後將開放稻米市場，為因應入會後開放稻米進口及降低農業境內支持的壓力，公糧收購制度極有可能做出縮減與調整（葉惠美，2003）。

從早期水稻田休耕轉作政策為了減少水稻耕作面積，減輕政府收購及處理公糧負擔的政策，到避免開放進口對我國稻作產業產生衝擊，所提出的政策方向。如提升國產稻米品質，強化競爭力：自 1985 年開始推動良質米產銷輔導業務，配合良質米品種選育及繁殖更新，透過育苗中心，培育適地適栽的優良品種，加速良質品種之更新推廣（李元和，2004）。在此稻作產業的世界局勢和國內的政策背景下，2002 年霧峰農會開始與農民契作台農 71 號（益全香米）品種 7 公頃。十多年來，霧峰香米已在市場建立品牌與良好的口碑，而推廣種植香米的面積，也增加到 300 多公頃。益全香米為霧峰的農民帶來許多的收益，也提供了消費者優質健康安全的稻米，更因為農會對品質和安全的把關和霧峰香米品牌的建立開創了霧峰稻米產業發展新的一頁。

農會為了建立香米品牌，鼓勵農友重視品質而非產量，以高價跟農民契作益全香米，但農友為了提高產量增加收入，仍有普遍過度使用化肥和農藥的情況，長期以來造成了農地的負擔及對環境生態的衝擊。2015 年農會有感於各種友善環境耕作農法的盛行以及社區支持型農業的推展，因此提出了以友善耕作農法跟農民契作的想法，期能兼顧農民們收益與環境保護，達到永續農業的理想。

1.2 研究動機與目的

霧峰區農會為了鼓勵農民重視品質及確保稻米無農藥殘留，自 2002 年開始契作採用慣行農法栽培管理的益全香米，十幾年來不斷調高契作價格，並於稻米收割前派員到農戶的契作田逐一取樣送往農試所進行藥物殘留檢驗確保稻米的食用安全。霧峰區農會從 2015 年開始試辦友善耕作稻米專區，栽種全程不使用化學肥料、農藥與除草劑，同年與農民正式簽約採用自然農法栽種。在推動自然農法耕種的開始，農會最初以慣行農法平均收穫量為基準保障每公頃 14,000 台斤，保證價格每百台斤 1,280 元的契約條件跟農民契作。2016 年農會將契作條件改為收購價錢每分地每期作 14,000 元，農民僅須負擔翻耕、插秧、秧苗、除草、收割及運送等工資及費用約 5,050 元（見附表 1），不需要負擔稻作歉收的風險。

2015 年農會嘗試與農友契作採自然農法的益全香米，經過了將近五年的契作，友善耕作的契作面積也從最初的 5 公頃增加到目前將近 60 公頃。霧峰友善耕作的香米發展至今已受到農友和社區民眾的認同。然而因為在最初農會為了提高農民參與友善耕作的意願，採用了對農友相當保障收益的契約，又為了擴大友善耕作面積持續提供相當多的額外管理費用，例如，協助農民僱工除草，增加了農會的負擔。

目前農民和農會契作有收益的保障以及政府有機耕作的相關補助，農民只需負擔翻耕、秧苗、插秧和收割稻穀的費用以及田間灌溉水源的管理，不

管收成如何，都有相當固定的收入，不用承擔任何風險。從 2016 年新合約算起至 2019 年，根據附表 2，友善耕作的產量平均每公頃每期作濕穀產量 8,223 台斤，每百台斤濕穀價格 1,702.5 元（註 1）。農會另須負擔防治資材、其他資材、有機質肥料和防治資材工資等田間管理成本每公頃約 15,023 元，換算每百台斤濕穀 182.7 元（註 2）；田間除草工資每公頃 6,207 元，約每百台斤濕穀 75.5 元（註 3）合計每百台斤濕穀 258.2 元，每百台斤濕穀總成本共約 1,960.7 元，高於市場行情甚多，造成農會相當大的負擔。

因此，本研究主要目的擬透過契作農民的意向分析，探討影響參與契作與否的影響因素，並與現行制度進行試算比較，建立一套與農民合作可長可久的契作制度。藉由關鍵因素的確定，鼓勵農民提升稻作產量和品質賺取更高的報酬，提供農民收益的保障以及減少管理成本與勞力負擔，進而增加農民繼續參與推動友善環境契作的意願。

II、文獻回顧

2.1 永續農業概念與發展

農民為了收益而忽視了稻田的永續耕作和環境的友善，傳統管理方式已對農業的永續發展產生負面影響，同時也可能造成了健康及生態的危害（Parker & Munroe, 2007; Stoate et al., 2001）。

Parker and Munroe（2007）指出越來越多人認識到土地的稀少性和化學農業的負面影響，導致人們對糧食系統的可持續性越來越關注。歐盟共同農業政策針對人口增加，農業集約化以及生產環境和物種喪失的壓力提出了農業環境計劃（agri-environment scheme, 以下簡稱 AES）鼓勵農民採取環境友好的作法，此對於可持續農業的目標至關重要。許多研究也探討了 AES 對歐洲農場生態系統、生物多樣性和農民的部分影響，並透過研究提出了改善

方案的建議，例如提供契約期限的靈活性 (Christensen et al., 2011)，或是以獎金激勵機制誘使相鄰的土地所有者在空間上協調他們的土地利用，以提供農田生態系統服務 (Banerjee, De Vries, Hanley, & van Soest, 2014)，Broch & Vedel (2012) 則是分析農民對於農業環境契約偏好，進行潛在的政策改進。而 Kuhfuss, Préget, Thoyer, & Hanley (2016) 則提出可引入有條件的集體獎金來提高農民對 AES 的參與度，從而達到降低總體預算成本目的。

2.2 選擇實驗法相關文獻

數十年來，選擇實驗法 (choice experiment method, 以下簡稱 CE) 普遍用於市場營銷和運輸經濟學中對於消費者偏好的決策分析。另外，在環境經濟學中，亦有大量有關消費者如何評價各種環境利益的政策研究。多位學者也在實驗中應用相同技術，以瞭解農民對歐盟的農業環境計畫 (AES) 的偏好 (Broch & Vedel, 2012; Christensen et al., 2011; Kuhfuss et al., 2016; Ruto & Garrod, 2009)。其中也涉及農民對於不同契約的內容偏好與接受意願 (willingness to accept, 以下簡稱 WTA) 的衡量 (Vaissière, Tardieu, Quétier, & Roussel, 2018)。相對的，為了減少農業汙染環境，Howard, Zhang, Valcullisman, & Gassman (2023) 指出，農業氮 (N) 和磷 (P) 的用量對整個美國地表水道的水質構成重大風險，現行的保護計畫在成本分攤中的設計較為嚴格不具有成本效益。該研究檢視了三項計劃創新對農業保護計畫的成本效益和農民的參與的影響，利用選擇實驗法研究了幾種降低成本的組合和提高平均收益的政策情景，改變農民參與和減少氮負荷政策平均成本效益的合約。

近年來因為地球暖化造成氣候變遷，Blasch et al. (2022) 研究利用選擇實驗法探討農民對不同精準農業 (precision farming, PF) 技術特性的偏好，藉以深入了解採用對象對 PF 技術所偏好的產品和潛在需求，目的以評估採用意願以及對特定特徵的偏好。Liu, Zhou, Wang, Zheng, & MacMillan (2022) 認為農業生產是對生物多樣性的主要威脅之一，希望透過對消費者

和生產者的選擇實驗，讓野生動物友好型農業（wildlife-friendly farming, WFF）系統可以連結生物多樣性和農業生產。研究結果顯示，城市消費者關注稻米是否健康且無污染，而農村稻米生產者關注品質、生產位置和價格等實際問題，兩者之間的偏好存在顯著差異。

而在跟農民關於作物生產的契作合約部分，中國安徽針對與果農的契約，就收購商類型、提供服務類型、收購款支付方式以及收購價格類型偏好以及其偏好的異質性提出研究（朋文歡、黃祖輝，2017）。綜觀以上研究選擇實驗的文獻，本研究應用選擇實驗法研究農會和農民間水稻的契作條件內容仍是少見的，其優點是將契約中之主要內容轉換為選擇實驗法中方案之屬性和屬性水準，可以透過農民對方案的選擇，進一步了解影響農民參與契作意願的關鍵因素，達到對農民和農會雙方互利的目的。

根據研究，農民選擇友善耕作模式的理由約有下列各點：若位於農場耕地的鄰居熟悉有機耕作的要求，則衝突發生的可能性會降低；具有成功經驗的有機種植者，其鄰居可能會效仿他們的成功經驗，更傾向於向有機生產（Deffuant et al., 2002）邊際效應外部性對有機農場的位置和生產模式產生影響，如果受訪者被告知他們附近鄰居的耕作行為，他們可能選擇最適的配置（Parker & Munroe, 2007）。當受訪者有更多關於土地管理選擇及其鄰居收益的可用訊息時，空間配置的協調性對達成決策最適結果的影響可能會更高（Banerjee et al., 2014），例如：集聚獎金是一種激勵機制，可以誘使相鄰的土地所有者在空間上協調他們的土地利用，以提供農田生態系統服務。另外，Kuhfuss et al.（2016）也指出集體獎金的運用，可以有效提高農民對他人參與的期望以改變友善環境的社會規範，並傾向於採用農藥密集程度較低的耕作方式。此外，可耕種地集約化導致非作物生長環境的喪失以及農作物中動植物群落改變，隨之而來的是食物鏈的破壞和許多農田物種的減少（Stoate et al., 2001），這引發了人們對農業環境的重視，進而選擇友善耕作模式。

關於有機農業經營研究，顏愛靜、陳胤安與吳宜庭（2016）指出具有經濟生產、社會文化以及生態環境三大功能面向。Yanakittkul and Aungvaravong（2020）在其研究中，就有機農耕方式對農民收入、安全和環境可持續性的積極影響進行分析，並探討農民對有機農業的態度和行為以及在有機農場工作後農民的行為變化。謝敬華、林信維與柳婉郁（2020）在評估台灣水稻田生物多樣性之經濟價值時發現，相較於一般民眾，農民對於維護臺灣水稻田生物多樣性之願付價值相對較低，這樣的結果不利於維護水稻田生物多樣性。

Brotherton（1989, 1991）表示，在嘗試了解農民參與 AES 時，應同時考慮「農民因素」（farmer factors）和「方案因素」（scheme factors）。農民因素包括各種個別農民和農場特徵（essentially attitudes），偏向於農民對屬性選擇的態度；而方案因素則以經濟效益為主（essentially economics）。根據研究，契約農業提供農民提高生產力並增加他們進入市場的管道（Mazhar et al., 2022）。Falconer（2000）指出農民因素多為非經濟考量，因為這還需要考慮到和參與特定計劃相關的私人交易成本，這也表示可行的契約中必須考量從商業角度瞭解農民相對重視其參與合約實際利益因素。蔡旻翰、陸怡蕙與方珍玲（2015）探討花蓮縣富里鄉羅山有機村的有機稻農與慣行稻農採用有機農法的重要影響因素，在計畫行為理論的架構下，實證結果顯示經濟考量是影響農民採用有機農法的重要因素。

透過上述文獻的相關應用，本研究採用選擇實驗法，以探討農民對於不同契約內容的偏好與接受意願。透過農民對方案的選擇，進一步了解影響農民契作意願的關鍵因素；同時也可以了解影響農民願意從事友善耕作契作的政策、經濟和社會等相關因素。而選擇實驗法的方案因素則以經濟效益為主，找到對於農會與農民均合適的契作方式。

III、研究方法

3.1 理論模型

為了分析農民參與友善耕作契作的偏好，本研究使用選擇實驗調查。在這項既定的偏好調查中，農民面對數個契作方案，在每個契作方案集合中，他們被要求在兩個不同的改良替代契作方案和原契作方案之間進行選擇。契約內容是根據屬性來描述的，每個替代方案代表這些屬性的不同級別。這個過程非常接近農民在「現實生活」中面臨的選擇過程，對農民選擇契約內容的分析提供了有關屬性的相對水準如何影響這些選擇的訊息。

農民選擇契約內容的決定取決於他通過選擇一個方案（由 m 個屬性組成）可獲得的效用的相對水準，並與可用的替代方案和現狀進行比較。每個農民在調查期間做出 T 個連續的選擇。根據蘭開斯特理論 Lancaster（1966），該效用是合約屬性的線性函數。繼隨機效用理論，我們假定農民 n 的效用是在選擇集合 $C_t (t=1, \dots, T)$ 中選擇替代方案 k 的效用 U_{knt} ，由於 U_{knt} 無法直接觀測到，可由可觀察到的確定性元素的 V_{knt} 和一個不可觀測的隨機部分 ε_{knt} 組成（Kuhfuss et al., 2016）。

$$U_{knt} = V_{knt}(X_{knt}) + \varepsilon_{knt} \quad k=1, \dots, i \quad (1)$$

其中 V_{knt} 取決於 n 對 k 合約的屬性， X_{knt} 。個人 n 會在選擇集合 C_t 中選擇方案 k ，如果這個方案促使他在這個選擇集合中的 i 個方案中有最高的效用。假設 A_{knt} 是一個虛擬變量取值 1，表示農民 n 在選擇集合 C_t 中選擇方案 k ，然後

$$A_{knt} = \begin{cases} 1 & \text{if } U_{knt} > U_{int}, \forall i \in C_t, i \neq k \\ 0 & \text{if } U_{knt} \leq U_{int}, \forall i \in C_t, i \neq k \end{cases} \quad (2)$$

假設不可觀測的誤差項 ε_{knt} 是獨立且共同分配 (independent and identically distributed, IID) 在所有方案和母體中並且遵循 Gumbel 分佈，則農民 n 在選擇集合 C_t 選擇方案 k 的機率是：

$$P(A_{knt}=1)=\frac{\exp(X'_{knt}\beta)}{\sum_{i\in C_t}X'_{knt}\beta} \quad (3)$$

效用函數 V_{kn} 會隨選擇型式不同而有不同的函數形式，若農民 n 的選擇效用 V_{kn} 假設為線性累加且具有常數項，則可表示為：

$$V_{kn}=ASC_n+\sum_{m=1}^m\beta_mX_{knm} \quad (4)$$

其中 ASC 為常數項，又稱替代方案特定常數 (alternative specific constants, ASC)，表示無法由屬性或社會經濟變數解釋而源自於消費者對替代方案或維持現況方案的偏好 (陳郁蕙、陳雅惠、林羿杏與李俊鴻，2017)，本文設定 ASC 為農民偏好維持原來慣行農法的契作方式。

β 是向量 k 的偏好參數，表示對農民偏好合約的每個屬性的平均權值，這是 Conditional Logit (CL) 模型。當替代方案中的選擇是根據替代方案的特徵而不是做出選擇的個人的特徵來建立模型時，CL 模型是合適的 (Hoffman & Duncan, 1988)。

CL 模型假定無關的替代方案是獨立的 (independence from irrelevant alternatives assumption, IIA 假設)，這是一個強有力的假設。Mixed Logit (ML) 模型放寬了這個假設 (Dahlberg & Eklöf, 2003; Kuhfuss et al., 2016)，ML 模型，是一種標準 logit 的統稱，也稱為隨機參數 logit (Random Parameter Logit, 以下簡稱 RPL) (陳郁蕙等, 2017; Revelt & Train, 1998)，此模型不表現出限制性的「獨立於不相關替代品」屬性，並明確說明在每個農民重複的選擇下，未觀察到的效用間的相關性 (Revelt & Train, 1998)。由於 RPL 模式可採用隨機效用型態，允許受訪者有隨機偏好變異，以及各方案間具異質性和

共變異性，據此可估計各農民之效用函數與邊際願意接受的價格（marginal willingness to pay, MWTa）（陳郁蕙等，2017）。

參數 β_{in} 特定於每個單獨個人且在母體中隨機分佈，其密度函數 $f(\beta_i)$ ，然後，在條件於向量 β_n ，農民 n 在選擇集合 C_t 選擇方案 k 的機率是：

$$P(A_{knt}=1 | \beta_n) = \frac{\exp(X'_{knt}\beta_n)}{\sum_{i \in C_t} \exp(X'_{ikt}\beta_n)} \quad (5)$$

個體 n 在 T 個選擇集中所選擇方案 k 的機率為：

$$P(A_{kn1}=1, \dots, A_{knT}=1) = \int \prod_{t=1}^T \left(\frac{\exp(X'_{knt}\beta)}{\sum_{i \in C_t} \exp(X'_{ikt}\beta)} \right) f(\beta) d\beta \quad (6)$$

其中 $f(\beta)$ 可以被指定為常態或對數常態分佈： $\beta \sim N(b, \sigma)$ 或 $\ln\beta \sim N(b, \sigma)$ 。參數 b 和 σ 分別是這些分配的平均值和變異數，可以透過模擬進行估算（Train, 2009）。根據 RPL 之機率計算，其中 $P(A_{knt}=1 | \beta_n)$ 為特定參數向量 β 之選擇機率， $f(\beta)$ 為一給定之機率密度函數，研究者可依據研究需要給予不同的機率分配；本文採用常態分配進行參數估計，若將參數指定為常態分配，分配數值介於 $-\infty$ 到 $+\infty$ ，反應範圍從負無窮大到正無窮大，意味著各受訪者對屬性有正向或負向的偏好屬性。本文屬性偏好之效用並未對受訪者限制。

此外，本文使用 Revelt and Train (1998) 為 RPL 模型提出的方法計算每個屬性的個別參數。在分析了解釋農民選擇契約的屬性分析之後，以契約中的屬性 j 計算了農民的願意接受的價格（WTA）。

WTA 可以根據以下公式計算：

$$WTA_m = -\beta_m / \beta_{monetary} \quad (7)$$

β_m 與 $\beta_{monetary}$ 是分別與屬性 m 和貨幣屬性關聯的參數。

3.2 敘述性偏好法之實驗設計與樣本抽樣

本文依據 Johnston et al. (2017) 所採用的敘述性偏好法 (stated preference, SP) 的程序, 進行 SP 研究的實踐, 逐步說明實驗設計與樣本抽樣分析, 並提出本實驗的問卷調查與實施, 探討受訪者對屬性的偏好影響, 進行數據統計分析與有效性評估提出分析結果。

3.2.1 實驗設計

本研究在問卷的第一部分調查農民願意契作友善耕作的可能因素包含農民是否了解農會契作友善環境的方式與內容、政府對有機農業的綠色環境給付和產量減少的補助等政策、農民願意參與友善耕作契作的因素以及影響其參與契作意願的原因, 以上皆屬於農民因素。但本研究仍著重在契約內容的方案因素, 即農民契作偏好的實質契約內容所帶給農民的價值或效用的影響。

問卷第二部分關注方案因素在增加農民參與契作可能性方面的影響, 在不同屬性層級的契約條件中選擇對其相對效用最高的組合, 從實證中找出影響農民契作的方案因素並探討了農民契作友善耕作願意接受的價值。問卷中選擇實驗的方案是與現行的慣行農法契作方式作比較, 著重於契作條件對農民選擇友善耕作的影響。新的合約將著重於除草經費的補助, 但不給予全額; 保障收益部分則因為無法引導農民重視品質和產量, 經濟效益有待提升。因此, 在新的規劃內容將考慮提供其他方案供農民選擇。

為了設計一份契作合約能給予參與契約農民收益具有基本保障且高於慣行農法平均收益, 又能降低農會收購成本, 本研究關注方案因素增加農民參與友善耕作契作的可能性, 並參考霧峰農會或全國各地以友善耕作或有機耕作方式與農民契作稻作約定之管理規範、收購方式、補貼方式和收購價格等, 訂定出友善耕作契作方案之屬性與水準內容。主要項目如下:

3.2.1.1 管理規範

目前慣行農法的契約規範中，翻耕、插秧、施肥、防治和收割作業之工資與秧苗及資材費用皆由農民負擔，雜草、巡田水等田間管理作業也由契作農民自行負責；新的友善耕作契約的屬性水準中，翻耕、插秧、除草、施肥、防治、收割等田間作業，農民可選擇統一作業或自行作業，秧苗、資材費用、工資等亦皆由農民負擔，管理的責任歸屬農民。

3.2.1.2 收購方式

目前慣行農法的契作方式為農會依照契作價格全數收購契作面積生產之產量。新的屬性水準，分為保證收購價格或是給予基本保障之收穫量並保證價格。農民對於友善耕作之栽培管理方式不熟悉者，或許較偏好具有基本保障收購量的收購方式。新合約友善農法契作之基本保障收穫量，每分地濕穀 8,000 台斤，係參考霧峰農會目前契作友善耕作香米之平均產量 8,223 台斤設定（見附表 2）；若低於 8,000 台斤則仍以 8,000 台斤收購，若產量高於 8,000 台斤則仍以保證價格收購所有超額的收穫量，適度的保障收購量並保留農民努力的空間。然而，若農民具有挑戰性則可選擇按實際收穫量搭配更高的保證收購價格，以獲得更高的收益。

3.2.1.3 品質獎勵

目前慣行農法的契約沒有訂定品質獎勵，農會僅就其濕穀的含水率標準和合格的容重量，依據契作價格加減價，每百台斤 20 元。新的屬性水準，合格稻穀容重有加價獎勵，透過農民的努力和適當的管理，提升稻穀的產量和品質以賺取更高的收益。稻穀容重加價：標準稻穀的容重應在 560 克 / 公升（濕穀）以上，故若達到基本標準則每百台斤濕穀加價 100 元，若稻穀容重 610 克 / 公升（濕穀）以上，每百台斤濕穀加價 150 元。

3.2.1.4 除草補助

目前慣行農法多使用除草劑除草，沒有除草補助。新的友善耕作合約的屬性水準將提撥除草獎勵金作為基金。若產銷班共同作業，則基金由產銷班統籌管理運用，若農民自行管理則由農民自行運用。除草是農民是否願意參與友善環境耕作的關鍵因素，因此提供除草補助以提高農民參與契約意願，農會每公頃每期另外補助 10,000 元作為除草基金。另一屬性水準，農民也可選擇沒有除草基金補助的方案搭配較高的收購價格方案。

3.2.1.5 收購價格

新契約不同方案的收購價格以每公頃每百台斤濕穀計算，並以現行慣行農法契約方式，每百台斤濕穀 1,200 元的收益作比較基礎。當友善耕作價格為濕穀每百台斤 1,950 元時，產量濕穀 8,000 台斤，農民的收益約為 87,500 元，與霧峰地區益全香米慣行農法平均產量 13,000 台斤的收益相當，所以新的收購價格屬性水準訂為 1,850、1,900、1,950 與 2,000 元。另外，屬性及屬性水準之說明與編碼可見表 1。

問卷的第二部分透過選擇實驗瞭解各契約屬性對鼓勵農民從事友善契約的效用。本研究共採用了五個契約屬性，每個屬性有二到四個水準值，因此完整的全因子設計（full factorial design）會生成 64 個不同的契約替選方案。

並非所有的方案均為可行，例如收購價格 2,000 元且收購方式為保證收購量與保障價格的組合為對農民最好的選擇，但對農會最為不利，甚至較現行友善耕作的契約條件更好，不符合本研究的目的；另外，收購價格 1,850 元且收購方式為保障價格、沒有品質獎勵與除草基金的選項組合，對農民最為不利，也不應該存在選擇方案中。使用 SAS 軟體進行直交設計，並刪除前述的不合理契約替選方案後，共產生 16 組可行的方案，每兩個契約替選方案與一個現況方案組合為一個選擇集合後，再供受訪農民選擇。

表 1 原來慣型農法與新的友善耕作農法契作合約的屬性和屬性水準

屬 性	水準與變數代號		編 碼
管理規範	A 現況	翻耕、插秧、除草、施肥、防治、收割皆由農民自行作業；秧苗、資材費用、工資皆由農民負擔。	0
	A1	同前	0
	A2	同前，但翻耕、插秧、除草、施肥、防治、收割由產銷班或集團統一作業。	1
收購方式	B 現況	保障收購價格，照實際收穫量收購	0
	B1	同前	0
	B2	基本之收穫量保證（8,000 台斤濕穀）並保障價格及收購所有收穫量。	1
品質獎勵	C 現況	無（N）	0
	C1	無（N）	0
	C2	有（Y）	1
除草基金	D 現況	無（N）	0
	D1	無（N）	0
	D2	有（Y）	1
收購價格	現況	1,200	1,200
		1,850	1,850
		1,900	1,900
		1,950	1,950
		2,000	2,000

資料來源：本研究。

註：編碼(1)屬性水準效用優於編碼(0)

3.2.2 樣本抽樣說明

本研究透過選擇實驗法設計問卷調查收集數據，農民在兩個不同的合約方案和一個「現狀」方案之間選擇他們的最佳選擇。合約的屬性及其水準是在參考台灣現行有機農業規定和五個農民團體與農民契作有機水稻的合約及霧峰區農會所現行的收購方式、管理方式以及收購價格等合約內容歸納而成，並與目前友善耕作的契作者與非契作者組成的焦點團體小組討論了問卷，然後進行了部分重新設計並對專業對象進行了事前的問卷調查。

於 2020 年 12 月間採用立意抽樣法，邀請臺中市霧峰區農會轄下稻米產銷班具受訪意願以及瞭解相關農會契約措施的班員中，採慣行農法契作的 76 位農友與採友善或有機農法耕作的 40 位農友進行訪問，總共收回 116 份問卷，其中有效問卷為 110 份，有效率達 94.8%。

IV、實證分析

此章節首先將敘述受訪者樣本人口統計以及農民對霧峰農會契作友善耕作方法、政府政策鼓勵等相關措施的認知和農民參與友善耕作契作與否的因素進行了解。接著說明模型變數設定方式，透過羅吉特模式的建構以分析受訪樣本，最後則為模型屬性成分效用值之計算與結果分析。

4.1 受訪者敘述性統計

受訪者中有 92.7% 男性，7.3% 女性。超過九成的受訪契作農民超過 50 歲（98.2%），超過 60 歲者更高達 74.6%。教育程度國中以下佔 64.5%，高中畢業佔 28.2%，大學或大專畢業佔 7.3%。契作面積 5 分地以下佔 17.3%，5 分地到 1 甲地佔 36.4%，1 甲地到 3 甲地佔 40%。22% 農民有農業以外的工作，約 8 成農友僅從事農業沒有其他兼職（見表 2）。

針對友善耕作的政策方向（見表 3），受訪農友中有 75.5% 知道農會目前與農友契作友善耕作農法的方式與內容，而對於政府給予有機耕作的補貼措施則有 41.8% 的農友不知道，其原因應為目前部分農友仍處於友善耕作的契作階段。

在 39 位受訪的友善耕作農法者中有 38 位（97.4%）農友因為相信農會而配合推廣友善耕作，其次是「生態環境改善，有榮譽感」佔 76.9%，「政府補助，額外收入」（66.7%），「保價收購，風險較小」及「耕作理念改變」各約佔 5 成。而 71 位採慣行農法受訪者中有 41 位（57.7%）農友有意願參與友善

耕作，但因「田間雜草無法克服」(73.2%)；「鄰田耕作理念不同」(51.3%)及「無法同一區塊耕作」(15.4%)等因素不敢嘗試。30 位(42.3%)慣行農友中則以「耕作理念、觀念不合」及「雜草處理困難」、「田間作業紀錄繁瑣」等因素導致無意願嘗試友善耕作(見表 4)。

表 2 基本資料敘述統計

相關變數	變數敘述	樣本數(%)
性別	男	103(92.7%)
	女	7(7.3%)
年齡(歲)	40 以下	0
	40-50	2(1.8%)
	50-60	26(23.6%)
	60 以上	82(74.6%)
教育程度	國中(含)以下	71(64.5%)
	高中職	31(28.2%)
	專科、大學以上	8(7.3%)
契作面積	5 分以下	19(17.3%)
	5 分-1 甲	40(36.4%)
	1-3 甲	44(40.0%)
	3-5 甲	7(6.3%)
	5 甲以上	0
從事農業以外的工作	有	22(20.0%)
	無	88(80.0%)

資料來源：本研究。

表 3 友善耕作的政策方向

相關變數	變數敘述	樣本數(%)
有無與農會契作	有，慣行農法	69(62.7%)
	有，友善農法	39(35.5%)
	無	2(1.8%)
了解農會契作友善農的方式和內容	知道	83(75.5%)
	不知道	27(24.5%)

表 3 友善耕作的政策方向 (續前頁)

相關變數	變數敘述	樣本數 (%)
了解政府給予有機和友善環境耕作的補助內容	有機轉型期生態獎勵、收益減損補貼	64/46 (58.2%/41.8%)
	有機耕作生態獎勵	64/46 (58.2%/41.8%)
	友善耕作生態獎勵	83/27 (75.5%/24.5%)
了解與農會契作不交公糧和產銷契作集團專區的獎勵	知道	108(98.2%)
	不知道	2(1.8%)

資料來源：本研究。

表 4 農民與農會契作友善耕作香米與否的因素

相關變數	變數敘述	樣本數 (%)
與農會契作友善耕作香米的原因 (友善耕作者填寫) 39 人	相信農會，配合推廣	38(97.4%)
	保價收購，風險較小	20(51.3%)
	政府補助，額外收入	26(66.7%)
	耕作理念改變	19(48.7%)
	生態環境改善，有榮譽感	30(76.9%)
	配合鄰田	6(15.4%)
	其他	0
想嘗試但尚未嘗試的原因 (慣行農法， 有意願參與友善耕作者填寫) 41 人	田間雜草無法克服	30(73.2%)
	鄰田耕作理念不同	20(51.3%)
	無法同一區塊耕作	6(15.4%)
	其他	0
不想嘗試的原因 (慣行農法，無意 願參與友善耕作者填寫) 30 人	耕作理念、觀念不合	28(93.3%)
	田間紀錄、作業繁瑣	2(6.6%)
	收益較差	1(3.3%)
	其他 (雜草處理困難)	4(13.3%)

資料來源：本研究。

此外，慣行農法耕作的農友中有 57.7% 的農友有意願嘗試，但其中卻有七成因為雜草管理困難而未付之行動，42.3% 沒有意願的農友則多因耕作理念或觀念不合而沒意願嘗試。友善耕作的農友因為相信農會而配合推廣友善耕作並進而體會到生態環境的改善產生榮譽感，同時也認同政府的友善耕作補貼政策。

從上述資料分析後顯示透過觀摩體驗和友善農業的觀念及技術分享，再加上農民對農會的信任與政策獎勵，應可提高農民對有機農業的認識與從事友善環境耕作的意願。

4.2 分析結果

McFadden (1973) 提出了方案的特徵對受訪者所產生的期望效用，而不是個人的屬性特質。因此，本研究也採用了 Mixed Logit (ML) 模型亦即 RPL 模型以捕捉農民偏好的異質性 (Vaissière et al., 2018)。首先設定契約屬性為唯一選項建構農民參與的模型，然後以農民現行契作方式作為個人特徵代表進行結合再加入模型 (RPL-1)。本文以虛擬變數表示友善耕作契作受訪者之年齡、教育程度和耕作面積等個人特徵背景變數，並與不同方案因素屬性結合的交互變量來分析其偏好差異。

4.2.1 農民對契約屬性的選擇偏好

CL 模型首先估算了契約屬性對農民選擇的平均影響 (β)，第一個模型僅包含契約的屬性作為選擇因素。在選擇實驗文獻中，CL 模型假定無關被選的替代方案彼此是獨立的 (IIA 假設)，RPL 模型放寬了這個假設並探討農民偏好的異質性 (Vaissière, et al., 2018)。因此透過 RPL 估計的結果，比較第一個 RPL 模型 (僅包含契約的屬性) 並探討受訪者對屬性層級的異質性偏好。在第二個 RPL-1 模型中，透過採友善耕作的農友與部分屬性的交互作用，分析友善耕作農友對該屬性層級是否具有顯著的偏好，並探討在選擇中是否具有異質性。

從表5中RPL模型的結果顯示，所有的屬性均具有1%水準下的顯著性，且符合原有假說。主要的統計結果說明如下：

在五個方案屬性中，根據表5的RPL統計結果，「除草基金」的係數值最高為1.65，在1%水準下具顯著性，代表除草作業和費用是農民是否願意從事友善耕作的最重要因素。其次是對「管理規範」屬性的偏好，係數值為1.17，在1%水準下具顯著性，這代表了農民偏好共同作業，這有可能是農民的年齡逐漸老化；雖然翻耕、插秧、施肥病蟲害管理以及收割等作業可以單獨委託專業代工，但友善耕作最為棘手的是田間雜草處理則是農民比較無法獨自進行或委外的的工作。此外，由於友善耕作農地必須毗鄰並與慣行農法耕作田區區隔，透過產銷班共同管理田間作業可以減少勞力，降低成本，這也是農民偏好此屬性的原因之一。

接著是「品質獎勵」的係數值為0.82，在1%水準下具顯著性，這為農民提供生產較佳品質之誘因。對農會收購的成本降低與品質提升也有幫助。再來是「收購方式」，係數值為0.74，同樣在1%水準下具顯著性，農民對於具有一定收購量的保障再加上適當的價格保證比僅提供價格保證更有明顯的偏好。

雖然農民對於以上選擇友善耕作的屬性條件都有顯著的偏好，但對於維持原來慣行農法的耕作方式和內容也是存在統計顯著性，這或許是慣行農法耕作者不願意改變原來的耕作方式，例如：在問卷的第一部分結果顯示，採慣行農法耕作的農民因為田間雜草無法處理、鄰田耕作理念不同或是無法在同一區塊一起從事友善耕作等因素，都可能會影響其參與友善耕作的意願（見表3）。

以上統計結果顯示，農民一方面在意共同作業對勞力和除草問題的解決以及除草費用的補助增加，另一方面對於提升產量和品質來增加收入的意願也很高。這些實證結果正說明了要提高農民耕作友善耕作的意願和增加耕作的面積及規模，在合約上要針對管理規範和除草基金做設計；而農民雖希望

要有保障收益方式的收購方式，但更有意願在合約中透過品質的獎勵創造更高的收入。

表 5 條件羅吉斯迴歸（CL）與隨機參數羅吉斯（RPL）模型之估計結果

屬性層級之變數	CL 模型		RPL 模型		RPL-1 模型	
	係數	標準誤	係數	標準誤	係數	標準誤
維持慣行農法（ASC）	4.3413***	1.3163	5.9218***	1.9457	8.9749***	2.6038
管理規範	0.9170***	0.0803	1.1731***	0.2010	0.8162***	0.1728
收購方式	0.6292***	0.1509	0.7401***	0.2013	0.7321***	0.2383
品質獎勵	0.6092***	0.1069	0.8176***	0.1978	1.0956***	0.2567
除草基金	1.2395***	0.1812	1.6493***	0.3563	2.2264***	0.4649
收購價格	0.0071***	0.0017	0.0090***	0.0025	0.0133***	0.0035
管理規範*友善					3.6628***	1.0875
收購方式*友善					1.9331***	0.6505
品質獎勵*友善					0.5821	0.5715
除草基金*友善					1.0399	1.0363
SD						
ASC			0.0622	0.4606	1.0032*	0.6052
管理規範			0.0423	0.3966	0.1215	0.4514
收購方式			0.7785*	0.4574	0.1613	0.4972
品質獎勵			1.0578*	0.5442	1.7229***	0.6100
除草基金			1.1194*	0.5737	1.8720***	0.5817
管理規範*友善					0.6797	1.0280
收購方式*友善					2.6803*	1.5486
品質獎勵*友善					2.4776**	1.0604
除草基金*友善					0.9711	1.1584
選擇集數目	880		880		880	
Log likelihood function	-640.19		-636.91		-583.00	
Pseudo R-squared			0.3412		0.3970	

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.10$ 。

資料來源：本研究。

從表 5 的 RPL 結果中顯示所有屬性皆在 1% 顯著水準下具有顯著性，「除草基金提撥」、「栽培管理共同作業規範」、「品質獎勵」與「基本收穫量保證和價格保障」由大至小影響區內農民參與契約的決策因素。此外，除了「管理規範」，農民對於其他契約屬性如：「收購方式」、「品質獎勵」與「除草基金」皆存在異質性偏好。

從 RPL-1 中顯示受訪者對所有的屬性，在 1% 顯著水準下皆為顯著。透過友善耕作和管理規範、收購方式、品質獎勵和除草基金屬性的交互變量，顯示友善耕作者對這管理規範和收購方式這兩個屬性有顯著的偏好且存有異質性。

4.2.2 人口統計變數與契約屬性偏好

為了解個體選擇行為是否因個人特徵之差異，產生不同的偏好選擇，本研究設定受訪者的年齡、學歷與農場耕作面積三項人口統計變數為方案特定變數，藉此檢視不同特性之受訪者於方案選擇上之差異。設定其為虛擬變數說明如下：

- (1) 年齡 (AGE)：若受訪者年齡高於 60 歲，其設定值為 1，其餘為 0。
- (2) 學歷 (EDU)：若受訪者之教育程度為高中以上，設定值為 1，其餘為 0。
- (3) 耕作面積 (LAND)：若受訪者個人耕作面積大於 1 甲地，設定值為 1，其餘為 0。

由於本研究資料使用在包含兩個以上人口統計變數的 RPL 模型時，無法得到具解釋力的結果，因此改採用 CL 進行模型估計。根據表 6，CL-1 的統計結果發現，年齡較長的農民對於契約中的「管理規範」、「收購方式」、「品質獎勵」與「除草基金」四項均未支持具統計顯著性，顯示 60 歲以上受訪者雖對前述屬性具正向反應，但統計上並不顯著。教育程度較高的農民偏好「管理規範」的屬性，其係數值為 0.4048，在 5% 水準下具顯著性，顯示教育程度較高的農民對共同作業的管理規範具有偏好，認為共同作業較具有管理

效益。而值得注意的是「耕作面積」對於「管理規範」屬性有顯著負向的關係。推論是耕作面積大的農民，田間作業多可自己管理，對於共同作業依賴較低，因此偏好自行負責田間作業。

4.2.3 契約屬性的願受價格（WTA）

依據式 (7) 計算出，表 7 為農民對友善耕作合約項目的願意接受的價格（WTA）。農民首先最願意以放棄每百台斤濕穀收購價格 183 元來換取合約每期作每分地 1,000 元的除草基金；其次以放棄每百台斤濕穀 130 元來換取合約中共同作業的管理規範屬性；再之，願意放棄每百台斤濕穀 91 元來換取合約每百台斤 100 元或 150 元的品質獎勵；最後，願意放棄每百台斤濕穀 82 元來換取每公頃土地 8,000 台斤的保證收購量和調整保障價格的收購方式。

表 6 隨機參數羅吉斯（CL-1）模型－人口統計變數之估計結果

屬性層級之變數	CL-1 模型		屬性層級之變數	CL-1 模型	
	係數	標準誤		係數	標準誤
維持慣行農法（ASC）	4.5562***	1.3351			
管理規範	0.9075***	0.2194	管理規範*EDU	0.4048**	0.1787
收購方式	0.5413*	0.2884	收購方式*EDU	-0.2650	0.2149
品質獎勵	0.5712**	0.2659	品質獎勵*EDU	-0.1545	0.2131
除草基金	0.9129**	0.4460	除草基金*EDU	-0.3614	0.3627
收購價格	0.0073***	0.0017			
管理規範*AGE	0.1956	0.1965	管理規範*LAND	-0.5355***	0.1544
收購方式*AGE	0.3855	0.2359	收購方式*LAND	-0.1582	0.1854
品質獎勵*AGE	0.1618	0.2339	品質獎勵*LAND	-0.0177	0.1834
除草基金*AGE	0.3296	0.3939	除草基金*LAND	0.4816	0.3163
選擇集數目	880				
Log likelihood function	-623.24				

*** $p < 0.01$ ，** $p < 0.05$ ，* $p < 0.10$ 。

資料來源：本研究。

表 7 農民對新契約的願受價格 (WTA)

除草基金	-183
管理規範	-130
品質獎勵	-91
收購方式	-82
合 計	-486

資料來源：本研究。

願意放棄的收購價格去換取某一個屬性，即為該屬性的價格，因此加總所有屬性的價格再加上基本方案的價格即為新契作合約，農民所願意接受的價格。若以原方案採用慣行農法的方式和內容以及濕穀每百台斤 1,200 元為基礎，加總各屬性價格 486 元合計 1,686 元。此可解釋為農民願意在以上的屬性水準下接受濕穀每百台斤 1,686 元來與農會契作友善耕作的農法的益全香米。

根據新合約農民願意放棄的稻穀收購價格來換取契約中屬性內容的總價值，可推論出 WTA 為每百台斤濕穀 1,686 元，且農民須負擔有機肥料和防治資材等成本和工資等田間管理費用。而舊的合約是，農會付給農民的平均價格為每百台斤濕穀 1,702.5 元，農會另須負擔防治資材、其他資材、有機質肥料和防治資材工資等田間管理成本，每百台斤濕穀 182.7 元；田間除草工資，每百台斤濕穀 75.5 元，合計每百台斤濕穀總成本共約 1,960.7 元。

根據表 8 新舊合約的比較，在沒有品質和除草獎勵的條件下，舊合約農民實際收入，較新合約在 8,000、8,223 及 9,000 台斤三種不同產量下之收入為高；例如在平均產量同為每公頃濕穀 8,223 台斤時，舊合約下農民的實際收入 87,500 元，較新合約農民實際收入 64,909.8 元高。但在有品質和除草獎勵以及保障收購量的條件下，新的契約條件在與舊合約平均產量同為每公頃濕穀 8,223 台斤時，若加上除草基金每公頃 10,000 元以及品質加價，如稻穀容重每公升達 560 公克或容重每公升達 610 公克，則農民收入達 83,132.8 元或 87,244.3 元，接近舊合約收入 87,500 元（見表 9）。

表 8 新舊合約比較（新合約沒有品質和除草獎勵條件下）

	A1	B1	C1 ¹	D1 ²
	產量（斤）／公頃	元／百台斤	農會收購成本 （元）	資材及工資 （元）
舊合約	8,223.0	1,960.7	161,230.0	0
新合約 1	8,000.0	1,686.0	134,880.0	14,616.0
新合約 2	8,223.0	1,686.0	138,639.8	15,023.0
新合約 3	9,000.0	1,686.0	151,740.0	16,443.0
	E1	F1	G1 ³	
	翻耕、秧苗、插秧、 收割運輸費用（元）	除草費用 （元／公頃）	農民實際收入 （元）	
舊合約	52,500.0	0	87,500.0	
新合約 1	52,500.0	6,207.0	61,557.0	
新合約 2	52,500.0	6,207.0	64,909.8	
新合約 3	52,500.0	6,207.0	76,590.0	

資料來源：本研究。

註 1：舊合約農會向農民收購之價格為每公頃 140,000，農會收購成本為
 $140,000 + 15,023 + 6,207 = 161,230$ ； $15,023 + 6,207 = 21,230$ 為農會額外支出成本
（見附表 2）。

新合約農會收購成本為： $C1 = A1 * B1 / 100$

註 2：每公頃的防治資材、其他資材、有機質肥料與噴防治資材工資總計為 15,023
元，換算每百台斤濕穀 $15,023 / 8,223 * 100 = 182.7$ 元。假設資材與工資的平均費
用為目前的每百台斤 182.7 元
所以 $D1 = (182.7 * A1) / 100$ 。

註 3：新合約農民實際收入為 $G1 = C1 - D1 - E1 - F1$ ；

舊合約農民實際收入則為 $140,000 - 52,500 = 87,500$ 元。

而從本研究所提出之方案可以得到農民對新合約的屬性偏好價格，農民
願意接受濕穀每百台斤 1,686 元來擁有共同作業的管理規範、除草基金、品
質獎勵以及一定的基本收購量和價格的保障，在產量為 8,223 台斤時，新、
舊合約中，農會負擔的成本分別為 138,639.8 元和 161,230 元（見表 8），顯示

表 9 新舊合約比較（新合約有品質和除草獎勵的條件下）

	A2	B2	C2	D2	E2 ¹	F2 ²
	產量 (斤) / 公頃	容重 560 (100 元 / 百斤)	容重 610 (150 元 / 百斤)	除草獎勵 (元)	農民收入 (元) (容重 560)	農民收入 (元) (容重 610)
舊合約	8,223.0	0	0	0	87,500.0	87,500.0
新合約 1	8,000.0	8,000.0	12,000.0	10,000.0	79,557.0	83,557.0
新合約 2	8,223.0	8,223.0	12,334.5	10,000.0	83,132.8	87,244.3
新合約 3	9,000.0	9,000.0	13,500.0	10,000.0	95,590.0	100,090.0

資料來源：本研究。

註 1：E2=G1+B2+D2

註 2：F2=G1+C2+D2

新合約可大幅減少成本，有效降低財務負擔。因為農會目前契作方式長期下來農會負擔過重，不利農會友善耕作面積的擴展，新方案提供農民具有一定保障和激勵品質的收購方式，農民可以獲得高於目前契作收入的機會，而產量低於 8,000 台斤保障收購量時，若品質管理得當，其收入也有保障。這樣的研究結果讓農會找到滿足農民偏好的契作方式，又能降低收購成本，在未來應有能力繼續增加契作面積，擴大友善環境的耕作推廣。

V、結論

至 2020 年，台灣的有機、友善農業占全國耕地約 1.95%，跟世界先進國家比較比例偏低，仍有很大的努力空間。台灣農民的平均耕作面積小，沒有規模經濟的有機栽培，成本高且產量不穩定很難在市場上推廣。從研究中也發現，政府雖積極推動有機農業亟欲增加有機耕作面積，但仍有許多農民並不清楚政府推廣友善耕作的相關政策以及有機農業發展中在實務上栽培管理技術遇到的瓶頸。因此，透過農民組織或合作社的集體栽培管理則顯得關鍵且重要。

綜觀各推動友善耕作的團體與農民的契作的方式與內容也成為一個擴大有機耕作面積的重要課題，Falconer（2000）指出「農民因素」在行為方法中乃關注決定個體農民決策過程的動機、價值觀和態度。這些行為將與任何在其中運作的經濟結構特徵相關聯，例如政策設計，而政策設計即「方案因素」。Brotherton（1991）提出有兩個主要因素將決定農民是否加入環境敏感區（environmentally sensitive areas, ESAs）保護方案。第一個因素是農民對該方案的總體態度，即「農民因素」；第二個因素是該方案提供財務優勢的程度，即「方案因素」。如果農民是理性的經濟學家，將只受第二個因素影響，因為在經濟上有利的農民將參與此特定方案，而那些在經濟上處於不利地位的農民將拒絕接受該方案。因此，農民對選擇具有經濟吸引力方案的比例，是決定該方案參與程度的關鍵因素。本文從許多文獻中歸納出農民對契作合約內容的偏好因素，透過選擇實驗方法，經由農民對新契約方案的選擇，進一步了解影響農民契作意願的關注因素。有別於過去對契作研究多偏重農民個人因素，本研究則重視契約內容對個人的效用影響。

本研究於 2020 年 12 月間針對臺中市霧峰區農會香米契作產銷班，立意訪談採慣行農法契作的 76 位農友以及採友善或有機農法耕作的 40 位農友，總共取得有效問卷 110 份。研究顯示農民對所有的方案因素的屬性皆有顯著的偏好，其中農民最偏好除草基金的提撥，其次是管理規範中栽培管理採用共同作業，第三是品質獎勵的措施，第四是保障收購量的收購方式。

農民從事友善耕作最擔心的問題就是除草的問題，從本研究中發現有超過 73% 慣行農法的農友因為擔心無法處理田間雜草而未與農會契作友善耕作的香米。「除草基金」的設計可以減輕農民除草的負擔，並能透過基金共同聘僱專人來處理田間雜草的問題。本研究結果顯示「除草基金提撥」在所有合約屬性中最受農民偏好，農民願意放棄每百台斤濕穀 183 元的收購價格來換取新契約中擁有這個屬性。此外，農民高齡化對於友善耕作管理勞動力的不足，因此需要採用共同作業方式節省人力物力並共同解決契作農友的問題。

題，這樣的契約屬性，讓農民較有意願跟農會契作，增加契作面積。在研究中，農民願意放棄高達每百台斤濕穀 130 元的收購價格來換取契約中擁有這個屬性，僅次於「除草基金」。

「品質獎勵」的措施有助於農民獲得較高的收入並提升稻作的品質，降低稻米成本增加產品競爭力，對農民和農會皆有益處。因此，在友善耕作的契約選擇中置入此屬性，研究發現農民願意放棄每百台斤濕穀 91 元的價值來換取此一偏好。

「保障收購量以及超量保價收購」也是農民面對耕作方式改變時一項重要的措施，在農民心中有基本收益的保障才能減少友善耕作可能造成產量和收入減少的疑慮。友善耕作的方式較慣型農法的稻作產量少約 2-3 成，而在病蟲害防治上也更加困難且更有風險，因此若能給予農民適度的收購量保障，再加上超量保價收購，將有助於農民加入友善耕作的行列，農民願意放棄每百台斤濕穀 91 元的收購價格來換取契約中包含這個項目。

本文也發現友善耕作的農友對管理規範和收購方式有較顯著的偏好，原因應該是這些農友在實務上較能體會到共同作業的好處和需要，同時也偏好較具保障的收購方式，如保證收購量搭配保證價格的方式。而對於慣行農法的農友而言，透過品質獎勵獲取更高的報酬以及除草基金的提撥減少其對雜草管理的疑慮和負擔則是這些農友較為重視的契約內容。

其次，根據人口統計變數和屬性交乘項的統計結果發現：60 歲以上受訪者傾向偏好對收入較有保障，且可藉由提高品質或增加產量能夠提高所得的收購方式，但是統計上並不顯著。教育程度較高的農民，喜歡秧苗、資材費用、工資皆由農民負擔，但翻耕、插秧、除草、施肥、防治、收割由產銷班或集團統一作業的「管理規範」屬性水準值，代表教育程度較高的農民認為共同作業較具有管理效益。而耕作面積較大的農民則對於翻耕、插秧、除草、施肥、防治、收割由產銷班或集團統一作業的「管理規範」屬性水準值呈現負向的關係，代表耕作面積較大的農民偏好田間管理皆自行作業的方

式，應是大面積栽培的農戶較希望透過自行管理以增加收益。

從本研究所提出之方案可以得到農民對新合約屬性偏好的願受價格，農民願意接受濕穀每百台斤 1,686 元來擁有共同作業的管理規範、除草基金、品質獎勵以及一定的基本收購量和價格的保障；此一結果可以讓農會負擔減輕，農民又有可以獲得高於目前契作收入的機會。有機農業必須以環境永續的概念和行動，同時讓生產者從事有機農業能有實質的經濟效益和可及性，才能達到永續農業及擴大有機耕作面積的目標。農會找到滿足農民偏好的契作方式，又能降低收購成本，後續可根據研究設計契約，並針對不同農民條件邀請參加契作，以增加契作面積，擴大友善環境的耕作推廣。

附註

註 1：總收購金額 41,986,000 元除以總收購重量濕穀 2,466,094 台斤；

$$41,986,000 / 2,466,094 * 100 = 1,702.5 \text{ 元}$$

註 2：每公頃（防治資材+其他資材+有機質肥料+噴防治資材工資）

$$= (6,456 + 668 + 3,173 + 4,726) = 15,023 \text{ 元，換算為每百台斤濕穀}$$

$$= 15,023 \text{ 元} / 8,223 \text{ 台斤} * 100 = 182.7 \text{ 元}$$

註 3：田間除草工資 = $6,207 / 8,223 * 100 = 75.5 \text{ 元}$

參考文獻

- 李元和 (2004)。台灣稻米產銷政策之檢討與基本改革措施效益之分析。 *農業經濟叢刊*, 9 (2), 79-111。
- 朋文歡、黃祖輝 (2017)。契約安排、農戶選擇偏好及其實證—基於選擇實驗法的研究。 *浙江大學學報 (人文社會科學版)*, 1。
- 陳郁蕙、陳雅惠、林羿杏、李俊鴻 (2017)。國人對冷凍年菜之消費行為與願付價格研究。 *應用經濟論叢*, (102), 69-114。
- 葉惠美 (2003)。台灣加入 WTO 後稻米之因應對策。 *華人經濟研究*, 1 (2), 92-100。
- 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。
- 謝敬華、林信維、柳婉郁 (2020)。臺灣水稻田生物多樣性之經濟價值評估。 *農業經濟叢刊*, 26 (1), 57-104。
- 顏愛靜、陳胤安、吳宜庭 (2016)。有機農業多功能性之探究：以宜蘭縣三星鄉行健村為例。 *臺灣土地研究*, 19 (1), 69-103。
- Banerjee, S., De Vries, F. P., Hanley, N., & van Soest, D. P. (2014). The impact of information provision on agglomeration bonus performance: an experimental study on local networks. *American Journal of Agricultural Economics*, 96(4), 1009-1029.
- Blasch, J., van der Kroon, B., van Beukering, P., Munster, R., Fabiani, S., Nino, P., & Vanino, S. (2022). Farmer preferences for adopting precision farming technologies: a case study from Italy. *European Review of Agricultural Economics*, 49(1), 33-81. doi:10.1093/erae/jbaa031
- Broch, S. W., & Vedel, S. E. (2012). Using choice experiments to investigate the policy relevance of heterogeneity in farmer agri-environmental contract preferences. *Environmental and Resource Economics*, 51(4), 561-581.
- Brotherton, I. (1989). Farmer participation in voluntary land diversion schemes: some observations from theory. *Journal of Rural Studies*, 5(3), 299-304.

- Brotherton, I. (1991). What limits participation in ESAs? *Journal of Environmental Management*, 32(3), 241-249.
- Christensen, T., Pedersen, A. B., Nielsen, H. O., Mørkbak, M. R., Hasler, B., & Denver, S. (2011). Determinants of farmers' willingness to participate in subsidy schemes for pesticide-free buffer zones—A choice experiment study. *Ecological Economics*, 70(8), 1558-1564.
- Dahlberg, M., & Eklöf, M. (2003). *Relaxing the IIA assumption in locational choice models: a comparison between conditional logit, mixed logit, and multinomial probit models*: Nationalekonomiska institutionen.
- Deffuant, G., Huet, S., Bousset, J., Henriot, J., Amon, G., & Weisbuch, G. (2002). *Agent based simulation of organic farming conversion in Allier département*. In (pp. 158-189): Edward Elgar Publishers.
- Falconer, K. (2000). Farm-level constraints on agri-environmental scheme participation: a transactional perspective. *Journal of Rural Studies*, 16(3), 379-394.
- Hoffman, S. D., & Duncan, G. J. (1988). Multinomial and conditional logit discrete-choice models in demography. *Demography*, 25(3), 415-427.
- Howard, G., Zhang, W. D., Valcu-Lisman, A., & Gassman, P. W. (2023). Evaluating the tradeoff between cost effectiveness and participation in agricultural conservation programs. *American Journal of Agricultural Economics*. doi:10.1111/ajae.12397
- Johnston, R. J., Boyle, K. J., Adamowicz, W., Bennett, J., Brouwer, R., Cameron, T. A., ... Scarpa, R. (2017). Contemporary guidance for stated preference studies. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, 4(2), 319-405.
- Kuhfuss, L., Préget, R., Thoyer, S., & Hanley, N. (2016). Nudging farmers to enroll land into agri-environmental schemes: the role of a collective bonus. *European Review of Agricultural Economics*, 43(4), 609-636.
- Lancaster, K. J. (1966). A new approach to consumer theory. *Journal of Political Economy*, 74(2), 132-157.
- Liu, X., Zhou, X. H., Wang, Q., Zheng, H. F., & MacMillan, D. C. (2022). Modeling heterogeneity in preferences for organic rice in China: evidence from a choice

- experiment. *Journal of Environmental Planning and Management*. doi:10.1080/09640568.2022.2086855
- Mazhar, R., Bi, X. H., Dogot, T., Skominas, R., Tanaskovik, V., Azadi, H., & Wei, Z. (2022). Contract farming and technical efficiency: a case of export-oriented organic rice farmers in Pakistan. *Land*, 11(11). doi:10.3390/land11111953-
- McFadden, D. (1973). Conditional logit analysis of qualitative choice behavior. In D. McFadden and P. Zarembka. (Ed.), *Frontiers in econometrics* (pp. 105-142). Academic Press.
- Parker, D. C., & Munroe, D. K. (2007). The geography of market failure: edge-effect externalities and the location and production patterns of organic farming. *Ecological Economics*, 60(4), 821-833.
- Revelt, D., & Train, K. (1998). Mixed logit with repeated choices: households' choices of appliance efficiency level. *Review of Economics and Statistics*, 80(4), 647-657.
- Ruto, E., & Garrod, G. (2009). Investigating farmers' preferences for the design of agri-environment schemes: a choice experiment approach. *Journal of Environmental Planning and Management*, 52(5), 631-647.
- Stoate, C., Boatman, N., Borralho, R., Carvalho, C. R., De Snoo, G., & Eden, P. (2001). Ecological impacts of arable intensification in Europe. *Journal of environmental management*, 63(4), 337-365.
- Train, K. E. (2009). *Discrete choice methods with simulation*: Cambridge university press.
- Vaissière, A.-C., Tardieu, L., Quétier, F., & Roussel, S. (2018). Preferences for biodiversity offset contracts on arable land: a choice experiment study with farmers. *European Review of Agricultural Economics*, 45(4), 553-582.
- Yanakittkul, P., & Aungvaravong, C. (2020). A model of farmers intentions towards organic farming: A case study on rice farming in Thailand. *Heliyon*, 6(1), e03039.

附錄

附表 1 農民友善環境耕作每公頃契作生產成本

年度 / 期作	契作面積 (公頃)	翻耕費用 (元)	插秧費用 (元)	收割及 運輸費用 (元)	田間代耕 工資 (元)	秧苗費用 (元)	農民每 公頃支 出合計 (元)	農民全面 積總支出 (元)
104-1	5.69	15,000	7,500	15,000	37,500	10,000	47,500	270,275
104-2	5.84	15,000	7,500	15,000	37,500	10,000	47,500	277,400
105-1	5.99	15,000	7,500	15,000	37,500	10,000	47,500	284,525
105-2	7.33	15,000	7,500	16,000	37,500	10,000	47,500	348,175
106-1	15.94	17,000	7,500	16,000	40,500	10,000	50,500	804,970
106-2	32.50	17,000	7,500	16,000	40,500	10,000	50,500	1,641,250
107-1	39.42	17,000	7,500	16,000	40,500	10,000	50,500	1,990,710
107-2	46.41	17,000	7,500	16,000	40,500	10,000	50,500	2,343,705
108-1	46.05	19,000	7,500	16,000	42,500	10,000	52,500	2,417,625
108-2	48.69	19,000	7,500	16,000	42,500	10,000	52,500	2,556,225
109-1	57.57	19,000	7,500	16,000	42,500	10,000	52,500	3,022,425

資料來源：霧峰區農會。

附表 2 霧峰區農會輔導友善環境耕作契作管理成本

年度 / 期作	契作面積 (公頃)	防治資 材費用 (元)	其他資 材費用 (元)	有機質 肥料費用 (元)	噴防治 資材工資 (元)	小計 ² (元)	田間除 草工資 (元)	濕穀收 購數量 (台斤)
104-1	5.69	0	0	123,200	57,750	180,950	0	38,046
104-2	5.84	0	0	123,200	57,750	180,950	0	38,667
105-1	5.99	16,520	0	0	90,500	107,020	14,300	60,744
105-2	7.33	77,680	48,000	0	19,150	144,830	25,300	62,017
106-1	15.94	30,200	0	720	91,700	122,620	25,300	153,127
106-2	32.50	384,360	133,360	1,920	267,455	787,095	136,900	243,865
107-1	39.42	272,680	0	131,280	165,126	569,086	390,200	393,523
107-2	46.41	227,040	19,000	161,520	7,030	414,590	616,100	443,650
108-1	46.05	200,460	0	205,200	336,259	741,919	0	301,819
108-2	48.69	395,950	0	238,320	135,070	769,340	653,400	401,954
109-1	57.57	331,200	0	212,640	305,172	849,012	0	405,396
合計 (105-109) ¹	299.90	1,936,090	200,360	951,600	1,417,462	4,505,512	1,861,500	2,466,094
平均 每公頃 (105-109)		6,456	668	3,173	4,726	15,023	6,207	8,223

資料來源：霧峰區農會。

註 1：104-1、104-2 期不列入計算，因第一年試作產量過低。

註 2：小計＝防治資材＋其他資材＋有機質肥料＋噴防治資材工資。

Contract Decision-Making Model for Environmentally Friendly Rice Farming—A Case of Wufeng District, Taichung

Ching-Chien Huang^{*}, Yun-Ju Chen^{**}, Li-Hsien Chien^{***}

In 2015, Wufeng Farmers' Association of Taichung City contracted local farmers to grow rice (Yiquan Fragrant Rice) by using environmentally friendly practices. To encourage farmers' participation, the association established a guaranteed income model in which it covered the costs of field operations, weeding, and materials. This study surveyed participating farmers in 2020. Using the choice experiment method, we analyzed the attribute levels associated with the content of the aforementioned contract. On the basis of extant contract research, we first established "farmer factors" affecting individual operators (Falconer, 2000) to explore the impact of "program factors" on farmers' concerns about and willingness to participate in the contract.

Our results revealed that program factors influenced contracting decisions. In order of decreasing importance, weeding fund allocation,

^{*} General Manager of Wufeng Farmers' Association, Taichung; PhD Student in the Applied Economics, National Chung Hsing University.

^{**} Associate Professor in the Applied Economics, National Chung Hsing University.

^{***} Corresponding author and Associate Professor in the Applied Economics, National Chung Hsing University, 145 Xingda Rd., South Dist., Taichung City 402, Taiwan. Tel: 04-22851541; 0928-934209 • E-mail: lhchien@nchu.edu.tw.

The authors would like to thank two anonymous referees for their valuable comments.

Received 05 March, 2023; Received in first revised form 24 April, 2023; Accepted 01 June, 2023.

unified cultivation management, quality-based incentives, and basic harvest and price guarantees affected the farmers' willingness to participate in the contract. The original contract stated that the association would pay the farmers NT\$1,702.5 per 60 kg of wet grain, on average, and must shoulder NT\$258.2 in field management costs. Thus, the association incurred a total cost of approximately NT\$1,960.7 per 60 kg of wet grain. However, according to a new contract, the farmers were willing to accept a lower rice purchase price in exchange for the total value of their preferred attributes specified in the contract. Specifically, the farmers were willing to accept a price of NT\$1,686 per 60 kg of wet grain, although they had to pay field management costs such as those of organic fertilizers, materials, and wages.

Because contract farmers can obtain weeding funds, quality-based incentives, and guaranteed yield income to compensate for their increased field management expenses, the farmers' association excluded the costs associated with these items to reduce its expenditure. Accordingly, the new contract was beneficial to the farmers and the farmers' association. The new contract not only encouraged the field management of contracted farmers and improved the yield and quality of rice harvested but also substantially reduced the operating costs of the farmers' association. Moreover, the education level and scale of operation of the interviewed farmers significantly affected their choices regarding the contract. Our results can serve as a reference for future policies promoting mutually beneficial contract models for environmentally friendly rice farming.

Keywords: *friendly farming, contract farming, rice, choice experiment method, scheme factors*

JEL Classification: O13, O31, O36, Q57, Q58