

稻作智農聯盟發展模式分析

撰文/張羽萱·陳世廷·余祁暉·賴明信

水稻為國內種植最廣及最重要的糧食作物，占臺灣收穫面積 34.5%，具有完整且成熟之產業鏈，在生產各階段皆有農事服務業者負責及協助，民國 106 年臺灣稻穀產地價格每公斤介於 23-26 元，而零售價介於每公斤 43-52 元，產值每年約 400 億元。但近年來稻作農業人口老化情形嚴重，勞動人力缺乏，小農生產效率低、品質不均等問題逐漸嚴重，需找到更有效率之管理方式促進產業活化。

稻作聯盟由加工廠領頭，進行生產端及銷售端的連結，根據每一年的銷售量推估隔年栽種面積，由協力育苗場準備所需品種之秧苗數量，提供給契約農民種植；並與農試改場所等公部門合作，建議及教導最適栽培方式及導入智慧化科技，以穩定稻米品質及產量。加工廠依據訂定收購稻米的分級制度，作為計價加乘倍數，鼓勵農民生產穩定品質之稻米，以有效管理品質。以智慧科技結合生產及加工建立完善溯源系統供消費者參考，創造加工廠及農民之最大收益，促進產業良性循環發展。

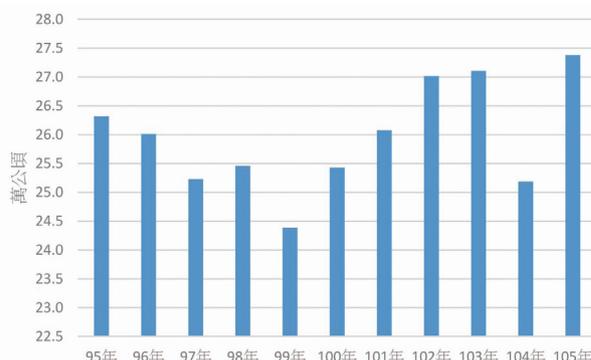
水稻產業概況

稻米主要成分為澱粉、蛋白質兩大類，米澱粉含量占米粒 80-90%，蛋白質含量約占 5-8%，而米胚中富含維生素 E 及不飽和脂肪酸，糠層則含有豐富的蛋白質、脂肪及維生素 B1、B2，其中米糠內約有 18% 的植物性油脂，比大部分的植物油更具高度穩定性，又富含維生素 E 及可防止老化的米糠醇。約 64% 的重要的營養成分存在於米胚及糠層混合

物中，如高濃度的蛋白質、維生素 B1、A、D、E、K、植物醇、膳食纖維、胺基酸、礦物質與 α - 基鞘胺醇配醣體等成份，因此米胚及糠層混合物不但具有清潔效果，更有幫助代謝、肌膚保濕與美白等功效。

水稻為國內種植最廣及最重要的糧食作物，民國 105 年之收穫面積總計為 273,837 公頃（圖一），占臺灣收穫面積 34.5%，較 104 年成長 8.7%，稻穀收穫量達到 1,587,776 公噸，產值達 350 億元（圖二），主要栽種地區在於彰化縣與雲林縣。

根據農委會農業統計資料顯示，106 年臺灣稻穀產地價格每公斤介於 23-26 元（圖三），產地價格與整體產值起伏相同，而收購價從 100 年起依照收購條件不同每公斤價錢維持為 21.6（餘糧收購）、23（輔導收購）及 26 元（計畫收購）。



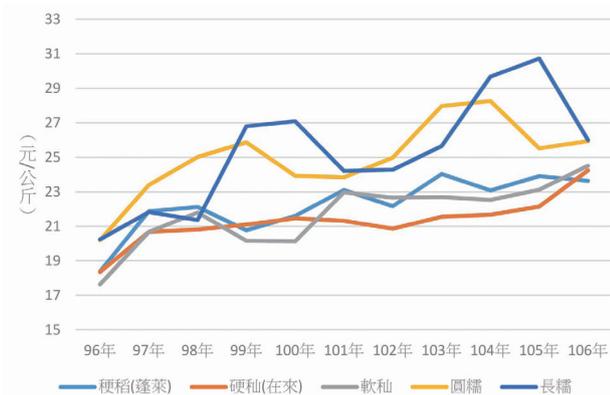
資料來源：行政院農業委員會農業統計資料查詢(2018/7查詢)；台灣經濟研究院生物技術產業研究中心繪製。

圖一 民國95-105年臺灣水稻收穫面積



資料來源：行政院農業委員會農業統計資料查詢(2018/7查詢)；台灣經濟研究院生物技術產業研究中心繪製。

圖二 民國95-105年臺灣水稻產量及產值



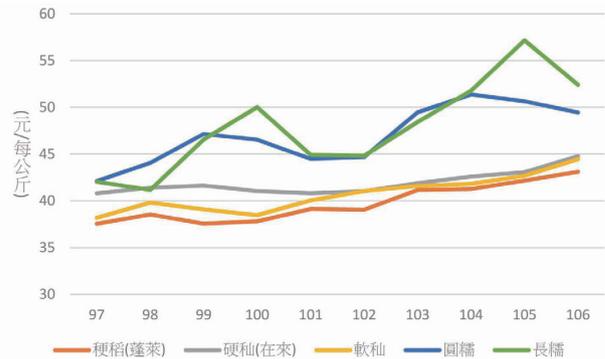
資料來源：行政院農業委員會農業統計資料查詢(2018/7查詢)；台灣經濟研究院生物技術產業研究中心繪製。

圖三 近十年臺灣稻穀產地價格

根據農委會農糧署統計資料顯示，106 年度根據稻米品種不同，其白米零售價年平均每公斤介於 43-52 元，硬稻及秈稻近年價格有逐漸上漲的趨勢，而糯米的部分價格起伏較大，在 104-105 年達到最高(圖四)。

水稻不僅供作糧食來源外，其種植對環境的保護及生活品質的提升亦有莫大效益，其中包括：防止土壤的沖蝕、涵養大量的地下水源、防洪、淨化空氣及水質、美化環境提供綠色景觀休閒等。

在臺灣，傳統的水稻栽培為移植栽培，即先將稻種在育苗場育為秧苗後，再將秧苗移植至田間，而每期作農忙期間，育苗場出現龐大秧苗需

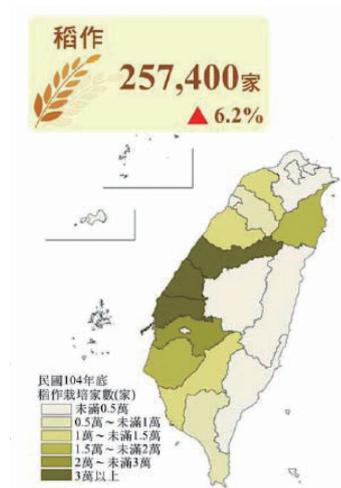


資料來源：行政院農業委員會農糧署；台灣經濟研究院生物技術產業研究中心繪製。

圖四 近十年臺灣稻米價格

求，並伴隨大量的勞動人力投入；近年來農業人口老化情形嚴重，勞動人力逐漸缺乏，根據 104 年農林漁牧業普查初步統計結果，臺灣稻作種植家數達到 257,400 家(圖五)，稻作栽培業人口平均年齡為 64.47 歲，高於整體農業人口平均年齡的 63.58 歲，有超過 3 成的人力高於 70 歲，顯示稻作產業勞力老化問題更加嚴重(表一)。

基於水稻之三生特性，為提升稻作產業發展，政府持續不斷針對品種選育、栽培管理模式、機械自動化等投入研發。在現有農糧作物中，水稻是機



資料來源：104 年農林漁牧業普查初步統計結果。

圖五 104年稻作種植家數及分布圖

表一 臺灣稻作栽培業年齡分布

	總人數	15-24歲	25-44歲	45-64歲	65-69歲	70歲以上	平均年齡
農耕業	706,956	0.08%	5.5%	48.27%	12.84%	33.31%	63.58
稻作栽培業	265,340	0.07%	4.89%	45.75%	12.63%	36.66%	64.47

資料來源：104 年農林漁牧業普查初步統計結果；台灣經濟研究院生物技術產業研究中心整理。

械化推行率最高的作物，自整地、插秧、施藥、收穫至乾燥，多已機械化，並發展出專業代耕等農事服務業。

農事服務業主要分布於中南部地區，104 年稻作育苗共 453 家，稻作除有專業育苗外，在其他農事服務業上也佔有很高的比例，包括犁田整地、播種、除草、施肥、病蟲害防治、收穫、乾燥及分級包裝等共 4,492 家（表二），已建立完整的服務產業體系，讓稻作產業相較其他產業可更快導入智慧農業系統。

稻作一貫化栽培作業中，前端之育苗作業如綠化場田間搬運、卸箱、田間管理、捲苗及取盤等，仍需要大量的人工協助作業，機械化甚至智能化的需求迫切。鑑於國內稻作產業刻正面臨人口老化、田間管理勞動力不足、氣候變遷影響稻米穩定生產等問題。研發及改善田間管理相關之輔助機械，將有利掌握關鍵技術自主能力，並可減低勞力壓力，甚至降低生產成本，提高整體產業的競爭力，不但是突破農業目前困境的關鍵方法之一，也是農業永續發展的重要基礎。

聯盟發展歷程

根據農委會統計，臺灣稻農平均耕種面積約為 1 公頃，耕地面積小無法達到規模經濟造成高生產成本。壽米屋企業有限公司以專業碾米廠，向上整合農民組成稻作生產聯盟，為最早導入農民契作栽培管理模式公司之一，目前已與逾 700 位農民進行契作，整體契作面積達到 1,300 公頃。壽米屋企業有限公司為聯盟營運主體，負責管理生產、加工及銷售部分，早期為解決米價低落、農村人口外流、勞動

表二 稻作農事服務業

農事服務項目	總家數	稻作家數	稻作佔比(%)
稻作育苗	453	453	100
犁田整地	2,165	1,561	72.1
播種、插秧、定植、嫁接	1,029	896	87.1
中耕除草、施肥	366	241	65.9
病蟲害防治	250	211	84.4
收穫	1,069	860	80.5
乾燥	455	242	53.2
分級包裝	136	28	20.6

資料來源：104 年農林漁牧業普查初步統計結果；台灣經濟研究院生物技術產業研究中心整理。

人口高齡化，以及契作小農生產效率低、品質不均等問題，至日本參訪取經後發現，臺灣稻米產業落後日本甚多，故導入優質米栽培及管理模式。自 1980 年開始導入自動化碾米設備，從溼穀入倉、烘乾、脫殼到包裝，全部一條龍生產，於 1995 開始導入良質米栽培管理體系，從水稻品種選擇、栽培辦法到稻米品質分級進行控管，1997 年將傳統的穀倉改為低溫穀倉，避免溼度及溫度氣影響稻米的新鮮度。其間不斷與農試改良單位合作取經，例如農業試驗所嘉義分所、臺南區農業改良場及臺中區農業改良場，從生產端教育契作農民優質米規格、田間管理方式，讓農民了解減少施肥，可使稻株倒伏發生情況減少至 2 成，產量也提高 15%；並訂定稻穀收購之品質標準，以米粒外觀及食味值作為依據，檢測

水分及蛋白質含量等數值，並將檢測結果分成 5 級，作為收購計價的標準。藉由其栽培方式可以讓成本減少 3 成，白米良率從 7 成提高到 9 成，奠定高價稻米市場競爭的基礎。

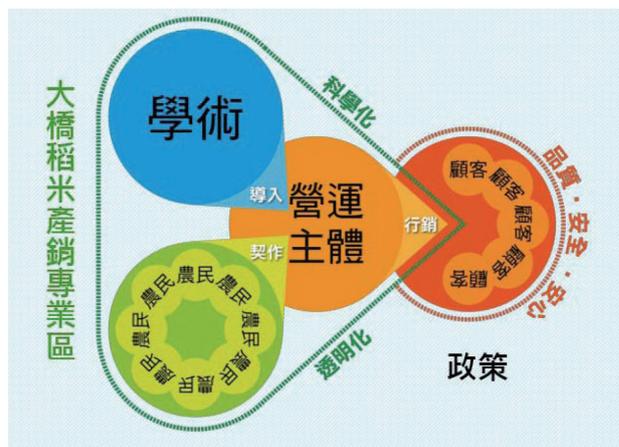
近年逐步導入智慧化系統，進一步升級為稻作智農聯盟。將產業鏈分為生產、加工及銷售三個階段，藉由資訊與通信科技 (Information and Communication Technology, ICT) 支援生產活動。在生產部分，在產區內配置 10 處感測據點進行土壤酸鹼值、溫溼度、施肥量等數據的蒐集及分析，作為建立一套田間栽培管理操作手冊的依據：生育時期，蒐集水稻栽培資訊(採積溫模式規劃最佳育苗、插秧時間)、栽種時期生長因子(如灌排水管理、施肥、病蟲害防治等)及相關環境參數(如溫、濕、照度，建立完整的水稻積溫生長模式)，並上傳雲端進行資料保存，藉由資料分析辨識可能產生的風險，並預測各種風險發生後，對資源及營運造成的負面影響，以便生產順利進行，達到生產風險預測的效果。在加工部分，建立完整加工履歷，從稻穀收割進廠烘乾、低溫倉儲、碾米加工、分級到包裝，所有流程皆有所記錄，最後整合生產及加工所有作業時點，提供最完善溯源履歷供消費者參考，使消費者了解所吃下的每一粒米其處理流程。在銷售部分，藉由蒐集市場回饋資料建立商情分析，以利後續預測製作生產量，達到供需平衡。

聯盟關鍵成功因素

稻作聯盟成立至今已三十餘年歷史，結合旗下製作農民分成 20 個不同產區達到規模經濟，邁向科學化管理及企業化經營(圖六)。以下將以開放式創新的觀點，針對價值創造、價值分配及營運與網絡管理三個面向分析其成功因素。

(一) 價值創造

聯盟的建立屬於一種開放式創新，其基本核心在於以創新為基礎，為特定族群創造價值。為解決勞動人口老化、生產效能不佳、稻米品質不均導致



資料來源：壽米屋企業有限公司。

圖六 稻作聯盟營運概念

米價低落等問題，壽米屋企業有限公司作為聯盟營運主體，認為臺灣稻米除內銷外，應要外銷走向國際市場，建立大橋稻米產銷專業區，結合政府研究單位、學術單位及製作農民共同合作，藉由研究單位及學術單位教導正確栽培方法、由營運主體訂定品質分級制度、高價收購製作戶稻米及協助稻農智慧化等方式，創造高質高價稻米之價值，提供顧客優質、安全及安心之產品：

1. 建立正確栽培模式，達到節省成本提升品質

壽米屋企業有限公司與農業試驗單位等試驗單位合作，如農業試驗所嘉義分所及台中區農業改良場等，初期藉由溝通及試驗教導農民合理化施肥可使稻株倒伏發生情況減少至 2 成，產量也提高 15%；此外，栽培方式的改變可節省 3 成的成本，白米的良率從平均 7 成提升到 9 成，達到節省種植成本及提升稻米品質。

2. 訂定品質分級標準，控制稻米品質

導入日本以米粒外觀判別及食味計測量稻米品質之觀念，訂定收購稻穀之品質標準，以米粒外觀及食味值作為依據，檢測米粒外觀、水分、直鏈性澱粉及蛋白質含量，並將檢測結果分成 5 級，作為收購計價的加乘倍數。藉以訂定收購稻穀的計價品質標準，搭配農試改良場所傳授之栽培技術落實，

進而控制製作戶收購稻米之品質。

3. 導入智慧化設備，建立完善管理及溯源系統

根據製作農民之分布進行產區劃分，出資協助合作農民導入智慧化系統，蒐集分析產區之土壤酸鹼值、溫溼度、施肥量等栽種數據，用數據資料庫對於生產過程長期追查、分析及後續倉儲管理，並持續將資料雲端化，以建立完善管理及溯源系統，使得所有流程得以控管，以確保該公司栽種出之稻米品質，提供穩定且優良之產品，建立起特有之品牌形象。

(二) 價值分配

聯盟形成得以維持之前提，為確保產業成員可以取得合理的利潤，以使每位成員保有合作承諾。壽米屋企業有限公司的稻作聯盟，藉由訂定品質分級標準，及高價收購高品質稻米，以確保農民收入。若要將稻米外銷，首先就必須有優異的品質才能與國外競爭，但這背後必須要有一群有相同觀念及做事態度的生產者，才有辦法達成外銷國際的目標。於是，壽米屋企業有限公司首開以品質分級的

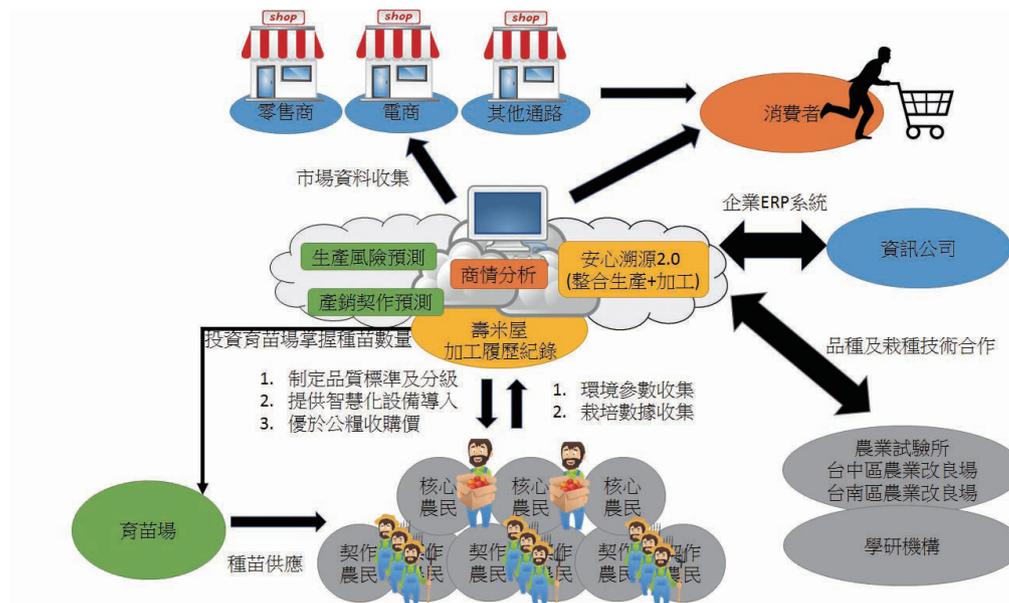
製作收購價格公式，並在種植開始之前，親自為旗下製作戶開班授課，以類似產銷班之概念進行管理，藉由培養核心農民，整合並管理製作之農民，並藉此導入智慧化設備，以建立完善管理及溯源系統。產出之稻穀經由檢測區分成 5 級，作為收購計價的品質加乘倍數，高價收購高品質稻米，一公斤 A 級米售價可達 180 元，比臺灣平均米價 40 元還高 140 元，與農民共享高品質米之利潤。

(三) 營運與網絡管理

壽米屋企業有限公司作為營運主體除要穩定收購之稻米品質外，在整體稻作產業鏈之育苗、栽培、加工、銷售各階段亦有進行網絡管理規劃（圖七），以避免重蹈過去稻米為秤重收購，農民重量不重質，生產大量劣質米，破壞聯盟高級米的價值。

1. 育苗階段

在育苗部分，其藉由資金投資與育苗場合作，協助導入相關機械化設備，以減輕勞工負擔及提高生產效率，達到降低成本及穩定秧苗供應，育苗場則會根據壽米屋企業有限公司當期需求進行各稻米



資料來源：壽米屋企業有限公司；台灣經濟研究院生物科技產業研究中心繪製。

圖七 稻作智農聯盟架構

品種育苗。

2. 栽培階段

其下有逾 700 位製作農戶，根據製作農民之分布共畫分成 20 個班別，以類似於產銷班之概念進行管理，培養核心農民協助整合並管理其他製作之農民，藉由與農試改良單位合作導入優良稻米品種及其栽培模式，使農民了解最適栽培方法以符合品質標準；同時於各產區建立感測器，導入智慧化系統來蒐集農田相關環境及資材使用之數據，以便進行管理並降低損失，如稻田水位監測系統、病蟲害監測系統等，並建立完善溯源系統，以提供消費者參考。

3. 加工倉儲階段

在品質控管上，壽米屋企業有限公司每期製作稻米都會檢測米質外觀及食味值，除用於檢測稻米品質外，亦藉由數據結果協助農民調整最佳的栽培管理方法，進一步為農民節省近 30% 的生產成本，更能依據市場需求產出質量兼具的稻穀。在倉儲上，近年與農業試驗所合作開發智慧倉儲防蟲系統，協助進行糧倉管理以降低米蟲所造成之稻穀損失。

4. 銷售階段

在銷售上，壽米屋企業有限公司主要商品包含：專業用米、小包裝米及米禮盒，其中以「大橋越光米」之品牌進行市場專業化行銷，發揮稻作智農聯盟優勢，質量穩定的產品力，滿足餐飲業者的需求。同時將「米屋」品牌切入民生消費市場，以臺灣頂級

米專賣為定位進行虛實通路行銷，在收集市場資訊及商情分析下預測來年稻米製作生產規模，透過計畫性生產維持供需平衡。

結語

稻作智農聯盟在原合作模式上集結加工廠、製作農民及研究單位等稻作產業鏈上重要參與者，早期藉由教導正確栽培方法、導入品質分級、高價收購等方式創造稻作產業高品質價值，打破傳統秤重收購，不重視品質之觀念。近年來為了更有效率的方法維持品質，與農試改良單位合作導入智慧化系統，協助稻農智慧化，使農民更有效管理稻田及節省勞動成本，並累積生產資訊保留稻農栽培經驗，進行栽培經驗傳承，以維持此聯盟高品質稻米之競爭力。

AgBIO

張羽萱	台灣經濟研究院	生物科技產業研究中心	專案經理
陳楷廷	台灣經濟研究院	生物科技產業研究中心	專案經理
余祁暉	台灣經濟研究院	生物科技產業研究中心	總監
賴明信	行政院農業委員會	農業試驗所作物組	研究員



稻作智農聯盟專訪與台灣經濟研究院採訪團隊

參考文獻

1. 「米的好壞，不是用眼睛看...」資工系畢業回家接班，他把沒落的彰化米賣到歐美澳，商週.COM，商周編輯部，2018年6月。
2. 林素汝、吳永培(2013)，「國產機能米營養成分及保健功能研究」，農業生技產業季刊，No.36，台灣經濟研究院，民國102年11月。
3. 孫智麗(2013)，「從價值鏈觀點看農業產業化發展之整合策略」，農業生技產業季刊，No.35，台灣經濟研究院，民國102年11月。
4. 孫智麗、余祁暉、楊玉婷(2013)，「從『開放式創新』觀點分析農業價值鏈整合發展之國際成功案例」，台灣經濟研究月刊，第36卷第3期，民國102年3月。
5. 行政院農業委員會農業統計資料查詢，From agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/inquiry/InquireAdvance.aspx。
6. 行政院農業委員會農糧署，From ricesearch.afa.gov.tw/report。
7. 壽米屋企業有限公司，From www.rice-house.com/v2/official。