

Smart Agriculture for Small Farmers

亞太糧肥中心舉辦「小農邁向智慧農業價值鏈之路——政策與挑戰」之農業政策論壇紀要

亞太糧肥中心農業政策資訊平臺¹

摘要

本次農業政策線上論壇於2021年10月20日舉辦，介紹了各國智慧農業的成果，如「智慧農業計畫」（臺灣）、「智慧農場創新矽谷」（韓國）、「智慧用水管理方案」（越南）和「AgroCube」（馬來西亞）。而「以社區為導向的精準農業」、「具包容性的價值鏈方法」和「虛擬農場」等概念，可作為將小農納入價值鏈的方式。強化小農的應變力、合作社和農民組織的角色、縮小資通訊基礎設施的差距、支持資本的持續投入、年輕農民的重要性等要素，將是在亞洲推廣智慧農業所需踏出的第一步。

An online forum titled "The Way to Smart Agriculture Value Chain for Small-scale Farmers" was sponsored by the Food and Fertilizer Technology Center on October 20 last year. Presented at the forum were achievements in smart agriculture including the Smart Agriculture Program in Taiwan, Smart Farms in South Korea, Smart Water Management in Vietnam and AgroCube in Malaysia. Such innovative ideas like community-oriented smart agriculture, inclusive value-chain methods and virtual farms could serve to integrate small farmers into value chains. The participants agreed that important first steps towards smart agriculture in Asia would include strengthening small farmers' adaptability, a greater role for farmers' organizations, narrowing the digital divide, continued investment and an infusion of young farmers.

註1：亞太糧肥中心農業政策資訊平臺提供亞太地區各國農業政策文章與相關資訊，歡迎造訪 <https://ap.ffc.org.tw/> 取得更多亞太地區農業政策文章。

一、前言

智慧農業被視為是解決農業價值鏈問題的重要手段，包括周期性供需失衡、勞動力資源短缺、氣候變遷和食品安全等。因此，許多國家的政府正在採取相關的政策措施，並通過促進研發、設備補貼、農民推廣和建立利益相關者之間的聯繫系統等，期盼促進智慧農業的發展。然而，智慧農業的採用仍處於早期的萌芽階段，尤其是亞洲地區的小型農戶，背後的原因包括初始的高昂投資成本，缺乏足夠資料的累積、設備的低可靠性和設備之間的低相容性，以及缺乏導入新生產方式的動力等。

然而，智慧農業的普及將可能帶來如農業資本集約化、數據商業化應用等結構性的改變，並進一步造成前瞻性農民和小型農戶間的差異性兩極化發展，影響小型農戶的競爭力和既有利益。

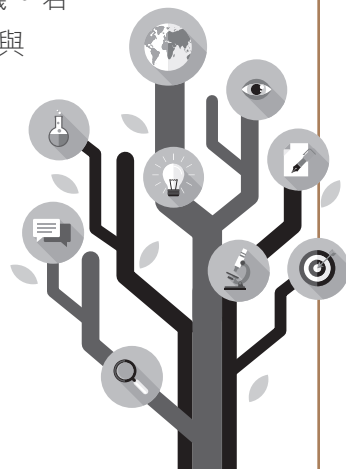
有鑑於此，亞洲太平洋地區糧食與肥料技術中心（簡稱本中心）與財團法人農業科技研究院（ATRI）、行政院農業委員會農業試驗所（TARI）、韓國農協中央會（NACF），以及本中心亞太地區農業政策資訊平臺網絡專家群，於去（2021）年10月20日共同召開「小農邁向智慧農業價值鏈之路——政策與挑戰」為主題的線上政策論壇。論壇的目標是找出向小農推廣智慧農業的挑戰和機會，交

流和分享促進智慧農業的政策措施、行動計畫和最佳的實踐方式，並評估智慧農業可能帶來的結構性變化。

此次本中心很榮幸能邀請到來自10個國家（德國、印尼、日本、韓國、馬來西亞、菲律賓、新加坡、臺灣、泰國和越南）的15位專家分享他們對關於公部門、私部門以及學術界的知識和觀點。論壇最後由本中心技術顧問委員會成員、現任韓國首爾大學特聘教授的金昌吉博士，主持綜合討論，邀請各會議主持人及貴賓，共同針對報告內容及本次論壇3大主題提出具體回應與相關建議。

此次政策論壇主題為：（一）政策措施和最佳實踐案例研究；（二）推廣智慧農業的挑戰與對策；（三）專家綜合討論。討論題目（一）：在面對重重障礙下，推廣智慧農業的第一步是什麼？討論題目（二）：推廣智慧農業帶來的結構性變革過程中最大的問題是什麼，應該做好哪些準備？討論題目（三）：加強國家之間的價值鏈聯繫，需要做哪些努力？

以下為此次論壇報告內容與專家綜合討論之摘要簡述，最後並扼述此次論壇之結論與建議。若希望對此論壇內容與相關細節有進一步瞭解，可逕自上本中心臉書官網收看論壇全程影片，或至本中心官網搜



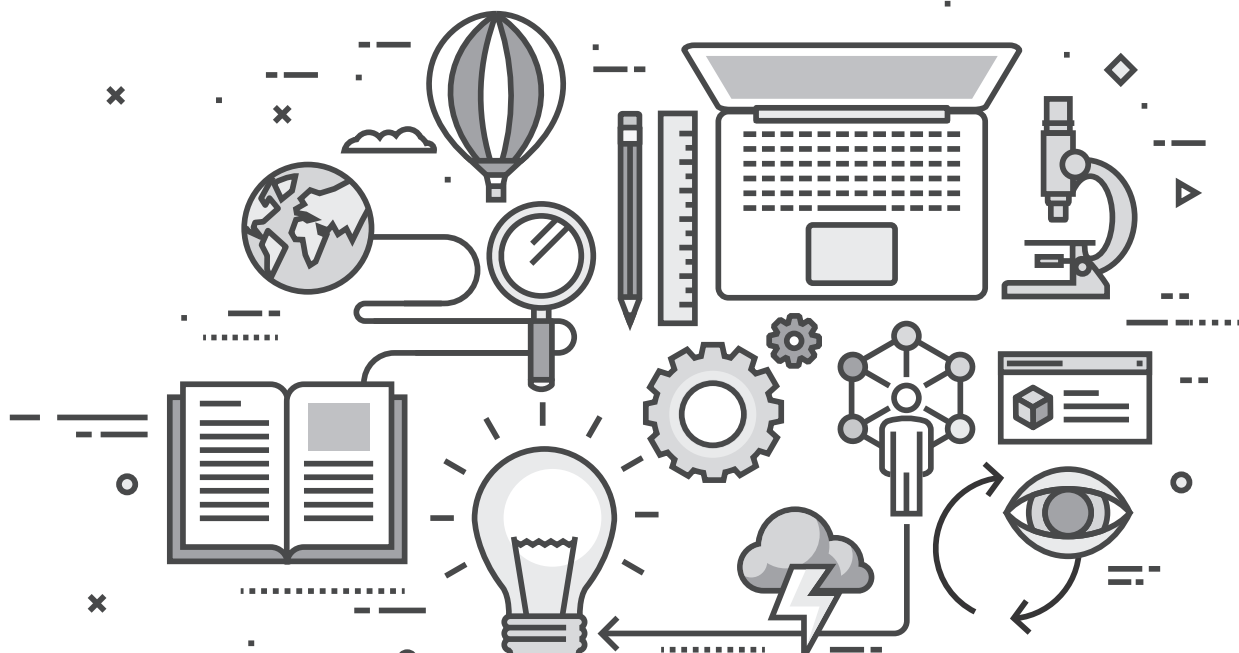
尋並下載此論壇之全文文章與相關報告投影片。

二、主題演講

(一) 題目：臺灣智慧農業的發展與策略 (The Development and Strategies of Smart Agriculture in Taiwan)，講者為臺灣行政院農業委員會 (簡稱農委會) 科技處王仕賢處長。王處長說明農委會自2017年起，即選定10個農業領航產業以整合資通訊元件的方式，推行「智慧農業」專案，並依產業發展需求制訂研發重點課題為執行目標。藉由建立智慧農業技術服務、協助農業生產應用、農業產業鏈的全面性應用、新技術協作和資料整合，建立智慧農業產業生態系統。該專案將聚焦於

「準確有效地整合各種農業知識和技術以利各種研發和應用」，「採用節省人力的技術性產品填補勞動力短缺的缺口」，與「通過生態系統和農業服務機制促進成果的推廣應用」等方向。

(二) 題目：以社區為基礎的智慧轉型 (Smart Transformation in Community-Based Approaches)，講者為日本東京農業與科技大學的Sakae Shibusawa博士。基於管理策略，Shibusawa博士認為以社區為基礎點出發的精準農業可被視為將農村的農業相關產業，包括整合小規模農場、地方產業和食品價值鏈組織等，進行整體性的組織與管理。為了提供私部門相關的支援活動，需先制定田間數據傳輸的互通性和可攜便利性、數據和



資訊協定的標準化、跨部門共用資訊的共通性語法等相關的資通訊應用策略。

三、專題報告

- (一) 題目：資通訊技術發展與智慧農業對韓國價值鏈的小型農戶參與意願的重要性 (The Importance of ICT Technology Development and Smart Agriculture in the Participation of Korean Small-Scale Farmers in the Value Chain)，講者為韓國大學的 Lee Sang Hyeon 博士。在價值鏈中，能將所有產生附加價值的主要活動和支持性活動串聯起來非常重要。然而，韓國的智慧農業結構在很大程度上仍僅著重於培養農產品的生產階段。在 2018 年，韓國政府啟動了「智慧農場創新矽谷」，這是一個可以進行溫室和無人機等各種農業示範的複合性創新計畫，同時也擁有教育中心和培訓農場的功能。Lee 博士在演講中也指出，韓國政府當前之要務是建立一個智慧農業大數據平臺，可讓小型農戶參與價值鏈的各種運作與接觸相關功能。
- (二) 題目：越南小型農戶的智慧農業：機遇、挑戰、與政策解決方案 (Smart Agriculture

for Small Farms in Vietnam: Opportunities, Challenges and Policy Solutions)，講者為越南國家農業科學院副院長的 Dao The Anh 博士。由於缺乏同步基礎設施之緣故，越南目前只能滿足智慧農業的部分內容，且無法應用及發揮物聯網連接的優勢長處。對越南小型農戶而言，使用智慧農業將面臨包括小型農業規模、投資資金不足、老舊的設備、農村地區資訊基礎設施貧乏、分散各地的數位資料庫等等挑戰，Dao 博士建議政府須採取並制定相關政策，由部級單位協調資訊架構的設計，及提供高品質的人力資源，同時亦須建立公私部門的夥伴關係等方式，實施智慧農業。

- (三) 題目：智慧農業：從 MARDI 的智慧農業技術移轉至馬來西亞的年輕農企業家，以 AgroCube 的高價值蔬菜生產為例 (Smart Agriculture: Transfer of Smart Agriculture Technology from MARDI to Young Entrepreneurs in Malaysia: the Case of the Production of High Value Vegetable by AgroCube)，講者為前馬來西亞農業發展研究所副院長、同時目前亦為本

中心亞太地區農業政策資訊平臺網路專家的Rozhan Abu Dardak博士。MARDI的技術轉移系統已從簡單的技術文獻傳播，逐漸演變成技術培訓，再到完整的轉移系統封包。最近，MARDI為年輕的農企業家組織了名為「Agora X：植物工廠技術和施肥」的AgroCube技術培訓課程。Rozhan博士也提到，由政策制定者、科學家、私部門和農業社區組成的智慧夥伴關係，對於影響變革至關重要，因為它允許技術的進步發展、政策制訂決策、商業契機以及農民需求之間的共存和融合。

- (四) 題目：在印尼農業轉型的背景下推廣智慧農業 (Promoting Smart Farming in the Context of Agricultural Transformation in Indonesia)，講者為印尼農業社經政策研究中心的資深經濟學者兼研究教授、同時目前亦為本中心亞太地區農業政策資訊平臺網路專家的Tahlim Sudaryanto博士。與農業領域中的資通訊發展一樣，智慧農業的實施也相當局限。而智慧農業，特別是在落後地區，則受到資通訊基礎設施的限制、潛在使用者有限的知識能力，以及資通訊服務成本等因素而

限制其發展。因此，政府為促進智慧農業的進一步發展，Tahlim博士指出應將重點放在：擴大對資通訊基礎設施的投資、提高農民獲取和利用智慧農業技術的能力、制定所有利害關係者得以實施資通訊業務的法規架構以提供信心，及促進潛在用戶實施智慧農業等相關面向。

- (五) 題目：泰國智慧農業系統下的小規模農戶——政策、挑戰、與策略 (Small-Scale Farmers under Thailand's Smart Farming System—Policies, Challenges and Strategies)，講者為泰國農業部國家農業大數據中心主任的Kanjana Kwanmuang博士。智慧農業會造成潛在的負面效應，包括如數位科技鴻溝和不平等發展、技術性失業以及對農村人口產生的連鎖性衝擊等。在應用技術和創新的技術準備方面，也存在著各種限制性因素。因此，Kwanmuang博士說明智慧農業科技訓練的方式，即是藉由教育農民，先讓他們瞭解什麼是技術，以及技術對他們帶來的益處。政府從召集小規模農業合作形成大規模的農業開始，透過規模化，以降低農業生產成本，並相互分享知識。

(六) 題目：在臺灣推廣智慧農業的挑戰與對策 (Challenges and Countermeasures for Promoting Smart Agriculture in Taiwan)，講者為農委會資訊中心的蕭佟瓊主任。臺灣的「智慧農場管理系統」旨在將操作流程簡化，以利提高生產管理效率。此管理系統的下一步，即包含有5個議題，分別為：強化成功案例的標準化和知識共享、促進系統使用者與農業研究機構的合作、建構大數據資料庫、持續輔導農業數位化以利進一步探索產業的應用可能性，及發展監管鏈和供應鏈的緊密管理。

(七) 題目：菲律賓的智慧農業價值鏈：挑戰與機會 (Smart Agricultural Value Chain in the Philippines: Challenges and Opportunities)，講者為菲律賓農漁業與自然資源研究與發展委員會的資深科學研究專家 Meliza F. Abeleda 女士。包容性價值鏈是一個強調讓小型農戶融入價值鏈的具備商業、開發和減輕貧窮壓力特性的概念。這種方法不僅能讓小型農戶參與原物料的生產，更重要的是藉由參與增值活動的過程，能將他們與相關機構聯繫起來。Abeleda 女士提及經由



戰略夥伴關係進而解決這些問題所產生的機會，帶來了可使價值鏈更加智慧並使智慧技術利益最大化的契機。

(八) 題目：智慧技術於農業的實施：數位轉型的機會與風險 (Implication of Smart Technologies for Agriculture: Chances and Risks of Digital Transformation)，講者為德國克拉斯公司的產品策略主持人 Eberhard Nacke 博士。智慧技術將提供重要的解決方案，以應對我們明天的問題，包含提高稀缺的農業用地生產力、確保和提高土壤肥力、優化珍貴的稀缺水資源使用、精準施肥和用藥、避免任何東西的損失與過度使用、確保永續和可獲利的農業，及減少農業的溫室氣體排放。

四、專家綜合討論

本場綜合討論由本中心技術顧問委員會成員金昌吉博士主持，共邀請了10位小組成員，包括本次論壇的6



專家在線上齊聚一堂。

位講者，討論了由會議主持人預先提供的3個主題：

(一) 在面對重重障礙下，推廣智慧農業的第一步是什麼？

大多數發言者指出加強小型農戶的準備和能力的重要性，並強調透過農業合作社和其他農民團體組織來促進小型農戶採用新技術方面的必要性。此外，還提出需要縮小城市和農村地區之間的資通訊技術的基礎設施差距，以及投資資本的相關支援。

(二) 推廣智慧農業帶來的結構性變革過程中最大的問題是什麼，應該做好哪些準備？

座談會中指出了可能存在的問題，例如因農村地區資通訊技術投資不足造成市場的失靈、大型農企業的壟斷、農民之間的數位化鴻溝和技術性的失業現象等。作為因應措施，建議創造一個年輕人可積極參

與農業的環境，採取以社區為基礎的方法，並採取包容性價值鏈的方式執行。

(三) 加強國家之間的價值鏈聯繫，需要做哪些努力？

來自MARDI、PCAARRD和SUSS的小組成員介紹了公私部門合作的成功案例。同時，他們還提出需要加強農民、地方政府、科技公司與行銷部門之間等所有利益相關者間的聯繫。

五、結論與建議

(一) 藉由能力建構，強化小型農戶採行智慧農業技術的準備程度和技能。

(二) 說服合作社和其他農民組織發起人支持資本的投入，以減少資通訊基礎設施的落差。

(三) 設計方案，鼓勵年輕一代參與採行智慧農業技術。

(四) 舉辦專題演講與研討會，討論以社區為基礎和具包容性的智慧農業價值鏈方法。

(五) 整合、彙編和傳播有關智慧農業價值鏈的政策措施、案例研究和最佳作法的資訊。

(六) 通過公私部門合作，加強農民、地方政府、科技公司和行銷部門等所有利益相關者之間的聯繫。