

節次內容彙整

【智慧化與 AI 提升農糧作物因應氣候變遷新技術】

在氣候變遷加速與極端事件頻繁化的環境下，農業生產已不再能依賴傳統經驗，而是逐步走向以資料、AI 與自動化技術支撐的智慧決策架構。本節次由多位講者共同描繪智慧農業於臺灣的現況與未來，從田間監測、灌溉管理到企業契作與 ESG 實踐，展現智慧農業如何成為因應氣候變遷的重要策略支柱。

首先，AIoT 驅動的智慧農業被視為面對氣候衝擊與淨零轉型的核心工具。透過環境感測器、RTK 精準導航、AI 影像辨識與自動控制技術，農業從經驗導向轉向可量測、可追蹤且可預測的管理模式。這樣的轉變不僅提升生產穩定性，也強化對高溫、乾旱與強降雨等極端氣候的調適能力。尤其在水資源管理方面，AI 與感測科技結合間歇灌溉（AWD），能以無人機航照及水位、濕度資料解析田區異質性，精準調控灌溉時機，並提供對應不同氣候情境的節水與減碳策略，逐步連結到衛星監測與農業碳權資料管理，使低碳農法的減排效益得以量化。

在田間決策的角度，講者透過台稈 9 號長期資料說明氣候變化已造成稻米品質受到衝擊，其中白垩質比例在近25年間明顯上升，並與高溫積溫上升高度相關。這突顯出在氣候變遷下農作物生理反應的敏感性。歷史資料應用方面，結合 AI 與決策樹模型，能解析作物生產與氣候因子之間的複雜關聯，支援農民制定早期預警與管理策略。而作物模式與物候學則提供在氣候不確定性下的預測能力，協助判定開花期用水需求、施肥時機及最佳栽培策略，是智慧化決策無法或缺的理論基礎。

智慧農機與智慧設施的發展亦為節次焦點之一。高精度 RTK 定位、自動插秧機、AI 辨識病蟲害、GreenSeeker 作物感測器、張力計灌溉監測以及雷射整地等技術，共同提升了田間作業效率與精準度。在印度與東南亞的實證試驗中，智慧化農機導入後，產能提升超過一成、灌溉節水達四成、農場獲利近三成的明顯改善，證明智慧農業技術能在不同環境條件下展現顯著效益。智慧溫室則透過蒸氣壓差、光照、微氣候預測與 AI 自動控制，提供穩定生長環境，是面對高溫與豪雨的重要調適工具。

企業導入智慧農業的案例則以米屋企業為代表，展示智慧農業從技術走向產業的成熟模式。該企業已在超過 1,500 公頃契作面積中全面導入智慧管理，並與中興大學合作落地應用 AI 灌溉決策，在 180 公頃田區取得實質成果，包括減碳 142.4 噸 CO₂e、節水 1,345.3 千噸及節電 133.1 千度。更重要的是，企業成功將節水、減碳等量化效益轉譯為 ESG 語言，與品牌與企業客戶共同打造低碳稻米價值鏈，形成智慧農業導入的完整生態系。

綜整而言，本節次所呈現的智慧農業，不僅是一套技術解決方案，而是結合田間生理知識、AI 科技、遙測資料、碳管理制度與企業永續需求的跨域整合工程。其核心精神在於使農業生產「可測量、可預測、可管理」，並透過具體的量化成果，將環境友善行為轉化為市場與政策皆能理解的價值。未來智慧農業的發展，將更依賴資料互通、模組化系統、作物模型整合，以及降低小農導入門檻，最終實現氣候韌性與淨零永續的雙重目標。