

農田水利署

建構智慧跨域決策體系 因應極端氣候灌溉管理

王欽涵

近年來氣候變遷加劇，極端天氣事件的頻率與強度顯著升高，臺灣農業水資源面臨前所未有的挑戰，為因應極端氣候對農業水資源調配造成的挑戰，需有效整合跨單位、跨領域之異質資料，全盤掌握水情狀況及各項資訊，以決策及推動各項抗旱措施，爰農業部責成農業試驗所（以下簡稱農試所）及農田水利署（以下簡稱本署），共同召集，期以系統化方式串聯跨機關之供需水情資訊與資料應用，提升農業水資源調配決策之科技輔助與抗旱韌性。且結合各區農業改良

場、交通部中央氣象署及學研法人等協力推動，藉由更新作物栽培用水基盤資訊，優化田間作物需水量及土壤給水潛力推估量能，並增進農業氣象之水文預測精度，強化農業供灌系統之即時水情監測與未來長期農業水資源可用水量之預測，以提升聯合運用效能，建構一套涵蓋作物基盤資訊、資訊加值串聯與決策支援的農業水資源管理體系，作為後續各項應用與推廣的基礎。

111年辦理共識會議凝聚推動方向





上 112年於本署嘉南管理處辦理之成果觀摩會
下 113年辦理應用融合會議





114年本署與農試所等協力機關代表共同完成開幕儀式

一、整合作物氣象水文資訊，建構決策支援體系

為提供農業水資源精準管理所需之氣象資訊，提供未來農業可運用水量、抗旱行動啟動時機，以及供灌風險等決策輔助資訊，本署與中央氣象署合作，建立氣象乾旱即時監測系統，並強化土壤水分計監測及乾旱指標監測資訊的應用與服務，同時亦強化遙測資訊應用技術，利用具高解析度衛星影像資料，進一步取得地表及植生乾旱監測及預警資訊；產製臺灣高解析格點3至4週、1至6個月雨量預報及氣象乾旱指標預報，以提供更精緻且更具參考價值的預報資訊；整合展期與長期氣象降雨預報與水文流量預報模式，產出4個示範灌區之主要水源或水庫集水區之入流量預測，輔助灌區水文分析及供灌決策參考。

農試所則針對作物建構栽培用水基盤資訊，並完成全臺農業區7種主要作物（水

稻、玉米、花椰菜、甘藷、香蕉、番石榴）生育時期之性狀調查、試驗區土壤性質調查及蒐集作物需水量資料，計算分階段之作物係數(k_c)，搭配聯合國糧農組織(FAO)之CropWat程式模擬及驗證灌水量，在作物產量及品質不受影響的前提下建立大宗作物灌溉用水資訊；建置水資源主要農業區32,000公頃土壤基礎水力資訊，並且整合作物基盤

資訊，建立作物需水量推估模組，提供估算田間需水量使用；另針對非灌區作物(如果樹、茶樹等長期作物)，調查土壤與作物需水基礎資料，建構4個以上長期作物缺水指標及精準灌溉技術指引。

透過掌握水文狀況與未來情勢，並利用作物與土壤實際需水等資訊，建置農業水資源決策支援模組，並轉化為可供管理單位操作應用的供需水資訊，協助決策單位在不同降雨與水源情境下，評估各種配水方案對灌溉面積、作物生育與停灌風險的影響。運用智慧科技整合即時水情及實際灌溉水量動態資訊，提供灌溉配水決策輔助及參考，提高農業用水效率，使灌溉決策能在兼顧實務操作與完整的資訊基礎上進行，逐步朝向精準配水與風險管理並重的目標前進。

二、四年跨域合作，技術加值串聯並展現豐碩成果

歷經四年推動及多次的研討會議，本署與農業試驗所及相關團隊對作物需水量、土壤水力、農業水資源氣象產品與決策支援模組發展方向及目標逐漸聚焦及收斂，並將各單位研究技術成果進行串接與加值應用，在113年上半年，全台之春雨降雨量為近70年來第2少的狀況下，北部石門水庫遭遇歷史第二枯旱水情，本署利用氣象相關預報產品觀察變動尺度SPI乾旱監測結果，並因應提前進行整備作業，並搭配供灌決策與抗旱措施方案分析評估，推動多元抗旱應變措施，最終順利完成供灌任務。

相關的成果也在114年農試所130週年所慶中，透過展覽與發表形式讓各界一覽推動歷程與技術成果，活動當日，農試所王仕賢所長與本署林國華副署長共同出席，並於開幕儀式中，啟動分別代表作物（綠色）、土壤（金色）及水資源（藍色）的沙畫裝置，象徵四年成果透過跨域合作匯聚於同一決策體系之中。

現場展覽內容包括作物需水量與灌溉指引、農業區土壤水力特性調查、遙測蒸發散量研究、地電阻應用、農業水資源氣象產品客製化、以及農業水資源決策支援模組之功能展示等。亦有各研究團隊提供之實體展設品，如各式感測器、土壤剖面等，完整呈現跨域技術整合、試驗成果與示範應用模式，並於農試所開放日當天開放民眾參觀，讓一般民眾也能了解水資源與灌溉議題，並認識農業水資源精準管理的重要性。

三、結語：以跨域合作與科技工具，為農業用水打造新的韌性基盤

透過各機關單位跨域合作來整合作物及土壤基盤資訊、氣象預報、多元水源等供灌決策資訊，使灌溉管理工作由過去依賴經驗的方式，逐步提升以科學數據為支撐的精準決策，使管理單位在調整配水策略及與農民溝通時，有更充分的科學依據與說服力。

面對日益嚴峻的氣候變遷，未來乾旱與豪雨事件仍可能以不同形式影響農業生產，在面對極端氣候帶來旱澇交替的威脅下，不僅僅是要考慮乾旱缺水的問題，更需為強降雨、寒害等複合型災害風險預為準備，未來，本署仍將在既有基礎上與各合作單位持續深化應用，打造應對乾旱、淹水及溫害等逆境之韌性體系，提升農業水資源管理決策之前瞻性與調適能力，以應對氣候變遷及極端降雨挑戰，確保農業用水穩定與永續。

（作者現任農業部農田水利署副工程司） ■

農試所開放日當天，水資源成果展吸引許多民眾參觀

