

農業氣象服務在農業生產及防災預警之應用

撰文 | 農業試驗所 姚銘輝、楊滿霞
農業科技司 李國基
交通部中央氣象署 蔡宜君、潘琦

前言

傳統上農業因應四季變換進行生產，然而為了提高單位面積生產，除在品種或技術上不斷發展外，對於外界環境之氣象因素掌握，亦成為農業穩定生產之重要影響因子。然而隨著全球環境變遷之氣候影響，急遽變化的天氣現象頻繁，致使農業氣象在農業生產，甚至農業災害預警方面，更凸顯出扮演關鍵性重要角色。因此，如何提高農業氣象預報精準度，快速將訊息提供農業生產者，以及面對劇烈天候之農業生產因應作為等為當前農業重要課題。

完整監測基礎設施 精準農業氣象預報

農業部重視氣候對於農業生產的影響，除建置產銷平衡機制及推動農業保險外，氣象資訊的軟硬體基礎建設也是施政重點工作，112年起與交通部中央氣象署簽屬合作備忘錄以強化農業氣象

基礎建設，合作增設農業應用氣象站及農業生產區之氣象預報服務，截至115年3月底為止共完成290座農業應用氣象站的設立。這些測站主要為農業用途，測站站址選定的特點是附近需有重要經濟作物種植，所收集氣象資料可直接用於農事操作及災害防範，測站的分布也著重於山區，尤其增加原鄉部落的覆蓋密度。氣象測站由中央氣象署設立及後續維護，並建置資料檢核系統以確保觀測品質，觀測資料則提供農業部所屬人員自由下載以用於勘災、保險或其他政策推動用。

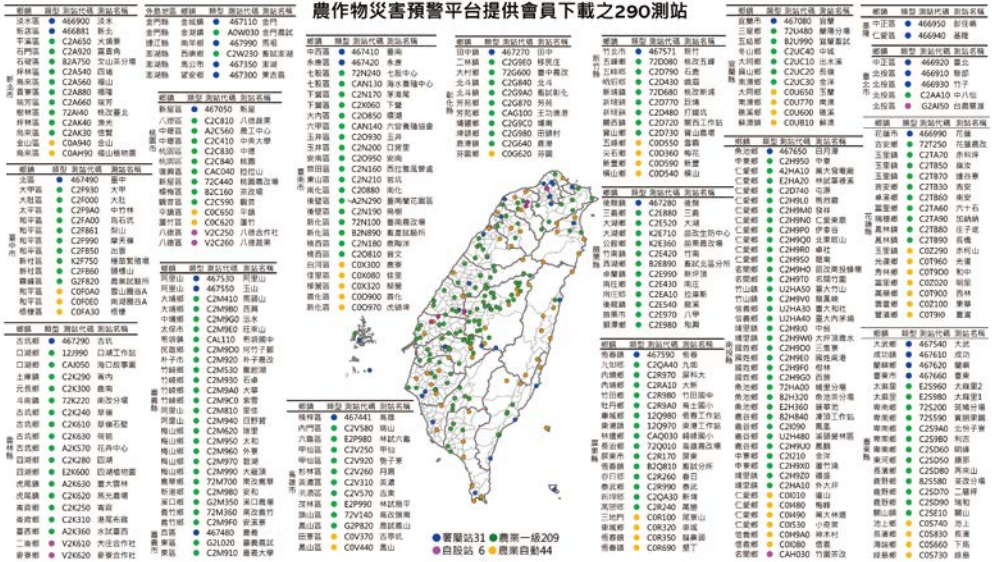
此外，由於臺灣耕作區域地形複雜且分佈零散，需要空間尺度較小之客製化氣象預報資訊，中央氣象署自107起逐年增加對農業生產區之未來1周氣象預報服務，目前共提供重要農、漁業生產區468個氣象預報點位，全國各農業鄉鎮皆有2~3個以上的農業生產區預報點位，同時預報時間自

114年起48小時內由逐3小時改為逐時預報，擴大服務量能及範圍，也增加對農業重要極端天氣的預警，包括高溫發生警報及瞬間強陣風預報，這些資訊透

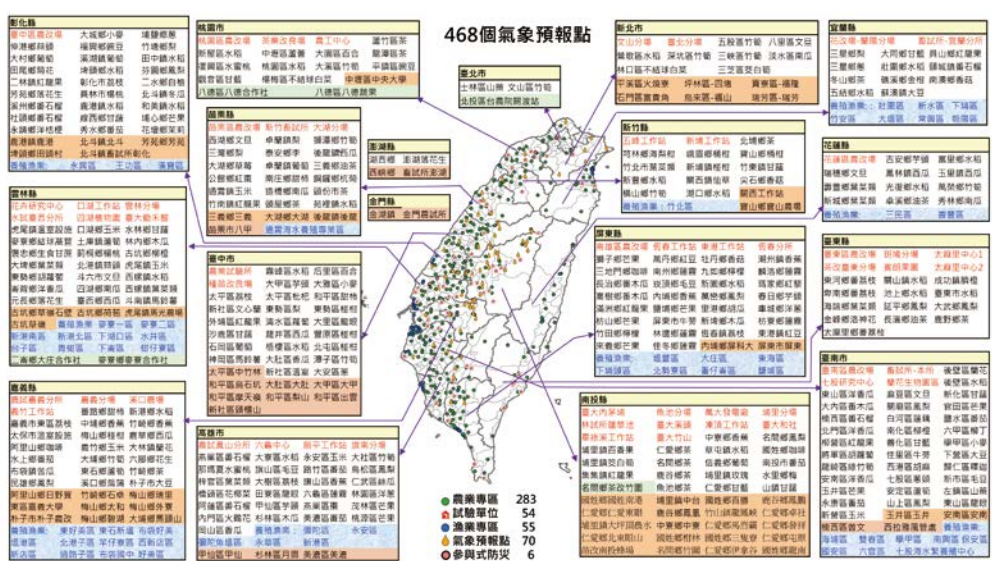
過農業部開發的資訊平臺或社群推播工具對農民發出示警，降低農民暴露在高溫中暑的風險及農作物因強風落果或莖桿折斷等損傷。

全臺290座農業應用氣象站

農作物災害預警平台提供會員下載之290測站



全臺468個重要農漁業生產區氣象預報點



研發災害預警模式 提供災害防範指引

臺灣每年農業生產所受災害種類及強度相當嚴重，研究團隊在農業科技公司支持下，持續開發各項災害早期預警系統，尤其整合氣象資源及作物生理特性，研發具有早期警示功能之災害預警系統。已完成之農作物災害預警平臺，整合農業災害資訊，包括氣象資訊、作物致災條件及作物種植分布空間圖資，藉由跨領域合作機會，建構氣象-作物之知識庫間之關聯性，用以產製加值化之災害預警資訊。

目前針對極端天氣之低溫、高溫、強降雨及強風速進行預警，氣象資料來源為農業應用站即時觀測值及重要作物生產區一周天氣預報資料，另考量作物生理特性、不同生育階段及易致災臨界氣象條件為基礎，針對各鄉鎮市區種植面積最多之5種農作物作為預報重點，預報未來一周可能發生之災害類型，依據作物生育時序及客製化氣象預報進行災害預警，以紅、黃、綠燈號呈現災害狀態與危害程度，紅燈表示嚴重程度最高，依序是黃燈，綠燈表示無災害狀態或尚未達預警程度。除預警災害發生外，農業部各試驗改良場所也提供特定災害的防範技術，透過每年辦理的災害講習及提供簡單易懂防災圖卡的方式，讓農民面對災害時有所依循，確實進行防災準備以減少損失。

多元化訊息推播途徑 爭取農民防災因應時間

農業氣象資訊服務透過多元開發推播工具對外服務，如農業部資訊司與中央氣象署合作建置“農業氣象觀測網監測系統”(<https://agr.cwa.gov.tw/>)，提供全臺農作物生產區的即時氣象監測、客製化天氣預報及病蟲害風險分析，強化農業氣象服務、災害早期預警、及各項救災及勘災的資訊輔助，用以穩定生產供需及減少農損。此系統也提供以API方式查詢或介接各農業應用測站觀測值與氣象網格圖資等氣象資料的功能(<https://weather.moa.gov.tw/>)。另外，過去所研發及推廣之預警平臺或社群推播工具仍持續對外服務，包括“農作物災害預警平臺”、“農業災害情資網”、“田邊好幫手”及“農災LINE”等，就氣象及災害資訊的服務項目及推播工具的服務廣度已相當完整。

持續精進研發 減少農民損失

目前對於災害預測的能力仍相對薄弱，尤其是降雨量及瞬間風速在預報上仍有難度，這是科學上的限制，在短期內預報能力提升仍無法期待下，宣導災害發生機率的觀念，建立相對應之防範措施才能避免損失，雖然有些災害確實難以預報及防範（如冰雹），但以颱風災害為例，由預報發布至颱風登陸有一



段防範關鍵時間，建立防災標準作業程序，災前防範是效果最好及成本最低之災害調適策略。

另一方面，災害預警需有作物致災臨界條件，但受作物生育期變化、品種特性及栽培管理差異等而有不同，過去災害預警燈號發佈係依據“作物防災栽培曆”的資料，致災條件由作物專家經驗及文獻搜尋結果，並非完全來自於試驗結果，為使各項預警啟動或保險理賠更具科學依據，115年起執行新一期的韌性農業政策性計畫（優化農業生產穩定性及氣候風險管理技術研發），邀請各區改良場專家投入災害模擬試驗，詳細記錄災害發生過程中作物受損率，也包括啟動風洞試驗以模擬風速、風向及受風頻率等，分析對於果樹落果及水稻倒伏的影響，科學數據將強化作物受災率的估算，有助於災害救助更趨公平性以減少爭議，減少不確定性也可降低災害保險保費的計算。

結語

農業部正視氣候變遷對臺灣農業的結構性威脅，並提供科學性的調適基

礎，但臺灣每年平均超過新臺幣50億元的農業災害損失，已對農業永續經營造成巨大壓力。更重要的是，根據IPCC AR6 與相關氣候推估在最劣情境（SSP5-8.5）下，21 世紀末臺灣年平均氣溫可能上升超過3~4°C；影響臺灣的颱風個數雖可能減少，但強颱風比例預計將增加50%至100%，颱風降雨改變率將增加20%至35%；降雨型態將更趨極端化，即強降雨及乾旱的機率將持續增加，未來將更加衝擊臺灣農業生產問題。

農業部門受氣候衝擊風險高且調適能力薄弱，有必要提前調適以謀求因應衝擊。防減災透過政策工具和科技研發成果致力於防範農業天然災害、提升農民調適氣候變遷能力，並強化平時的準備與預防、災前的預警與通報、災中的追蹤與回報、災後的勘災與復救等4項做法，以期達到降低災損與天氣風險進而穩定農業生產。同時，農作物生產及農民收益，透過災害早期預警及通報機制，強化農民自主性防災能力，建構智能農業以因應氣候變遷的衝擊。🌱