農業氣象站更新、建置及資訊提供

■交通部中央氣象局／柳再明・錢根樹・蔣順惠

一、前言

中央氣象局(簡稱氣象局)與行政院農業委員會 (簡稱農委會) 合作建置之「農業氣象觀測網」已近30年 (自民國75年起陸續建立)，因觀測儀器老舊，且無定時編列足夠經費進行維護與更新，觀測網整體出現觀測資料錯誤、漏失及品質不佳等問題之頻度逐漸增加。近年來，低溫、豪雨及颱風等極端天氣，常為農業帶來巨額損失，另外，舊有各地農業氣象資料，並無即時提供下游氣象資訊之平台環境，更缺乏對作物產區之精緻預報資訊，突顯出農業相關觀測資料的空間分佈嚴重不足，亦無法滿足農業從業相關人員在農作物栽培規劃、及農林防災準備與研究工作等項目的資訊需求。

因此氣象局與農委會合作，執行「農業氣象觀測網之強化與災防化 (105年～108年)」計畫。在此計畫中，除利用近年來，氣象局內自動站增建之觀測資訊，亦配合農業氣象站之增建，以加強氣象資料蒐集密度，同時透過對外服務網頁「農業氣象觀測網監測系統 (http://agr.cwb.gov.tw)」的建立，「即時」呈現多種測站來源觀測資料。並提供57個作物生產專區精緻預報，加強農事建議等整合性資訊功能。前項服務網頁也希望能藉由過去氣象資料分析，作為輔助資訊，提供生產者參考及掌握未來天候變化趨勢，期望能透過過去、現在及未來之3方氣象資料分析及訊息揭露，增進氣象資料在農業生產上跨域服務之應用價值。

二、105年起農業氣象站更新及新建置

為提高資料傳輸品質、速度及資料網頁即時呈現效率，舊有農業氣象測站(含一級及二級站) 已全面更新，改善資料無法自動化傳輸或觀測品質不佳等問題，更新的觀測項目儀器包含氣溫 (最高、最低及均溫)、相對溼度、雨量、風

速 (平均及最大值)、風向、日射量、氣壓、地溫 (地面5公分、地表、地下5、10、20、50及100公分)等皆更新為符合世界氣象組織(WMO, World Meteorological Organization) 規範之觀測儀器。已更新的測站之資料處理設備 (data logger) 具有簡易資料品質控管功能，可進行觀測合理值範圍驗證、合理資料變化量驗證，且驗證合格取樣數應達到66% (風向及風速資料為75%)，始可用於計算分鐘資料或其他衍生計算，否則該分鐘資料則視為遺失。觀測資料輸出已全面佈署無線網路、光纖網路或4G模組，使資料可穩定自觀測坪之data logger傳輸至測站電腦，再由測站電腦以ADSL網路傳輸至本局第二組之地面氣象暨雨量自動測報系統及資料庫，並介接至本局針對農業氣象所設置之氣象資訊網頁顯示。至107年，農業氣象站除已更新舊有35站外，另已新建6站 (詳如表一) (圖一) (圖二)。

表一、「農業氣象觀測網之強化與災防化」計畫至107年底農業氣象站更新及新增列表

年度	更新汰換之農業氣象觀測站	新增農業氣象測站
105	桃園區農業改良場、桃園場五峰工作站、台中區農業改良場、林務局南投溪頭營林區、台南區農業改良場、台南場雲林分場、高雄區農業改良場、台東區農業改良場班鳩分場、台東賓朗果園、茶業改良場台東分場、高雄區農業改良場旗南分場	畜產試驗所新竹分所
106	苗栗區農業改良場、畜產試驗所、畜試所恆春分所、花蓮區農業改良場、花蓮場蘭陽分場、台南場義竹工作站、茶業改良場、茶改場文山分場、茶改場凍頂工作站、茶改場魚池分場、種苗繁殖改良場、竹山、桃園農工、農試所嘉義分所、農試所鳳山分所	苗栗區農業改良場大湖分場
107	農業試驗所、林業試驗所蓮華池研究中心、農業試驗所嘉義分所溪口農場、台大實驗林區和社站、台大實驗林區內茅埔站、屏東農田水利會東港站、屏東農田水利會恆春站、雲林農田水利會口湖站、台灣電力公司萬大發電廠	台中區農業改良場埔里分場、林業試驗所中埔研究中心四湖海岸植物園、特有生物研究保育中心 (七股)、台南區農業改良場嘉義分場



圖一、台南區農業改良場義竹工作站



圖二、茶業改良場文山分場

三、農業氣象資料提供

為提供農業從業人員現在、過去及未來之農業氣象資訊，中央氣象局整合觀測及預報資料，建置「農業氣象觀測網監測系統」網頁，並可掃描QR-code直行進入網站 (圖三)。網頁分為三個資訊面向，(1) 即時觀測、(2) 觀測及氣候資料，及 (3) 預報資料。期望作為農業從業人員防災、減災及日常作業，可直接參考應用之氣象訊息。網頁資訊提供說明如下：

1. 即時監測：

此頁面為平台首頁，至107年底，除接收並顯示本局農業氣象科更新及新增之41農業氣象站外，同時即時顯示本局自設含日射量及地溫之63個觀測自動站(無人站)，以及全台27個局屬站 (有人站)，總共131站之即時觀測資料。以台灣之電子地圖標定各種測站位置，預設地圖上首先顯示農業氣象站，上方可再以不同條件篩選全部或部分測站顯示。地圖旁為各測站目前最新觀測資料表，預設顯示「基本天氣狀況」頁籤上，包括溫度、雨量、相對濕度、風力、風級及日射量，其他觀測項目列於「地溫」及「其他」之頁籤中，資料表上方可回朔查找當日觀測資料 (圖三)。若要查找單一某個測站，可透過地圖上方下拉式選單，點選北中南東區域，加上測站種類進行篩選，再搭配以滑鼠滾輪縮放大小地圖，查找測站位置。找到測站位置後，可直接點選地圖上測站位置點，網頁將以跳出新頁的方式，呈現該測站過去24小時內至目前最新所有觀測項目之資料。

另外，緊急事件的資訊也揭露於「天氣警特報」的紅色警示標籤。當本局發佈豪 (大)雨、陸上強風、低溫特報及海上陸上颱風警報等消息時，本網頁亦同步顯示提醒訊息，使用者點擊後，即可瀏覽文字內容，而電子地圖上可套疊台灣區域的雷達回波圖及衛星雲圖，用以及時了解雨區分佈之情形，這些資訊皆可讓使用者更準確進行防災準備 (圖四)。



圖三、「農業氣象觀測網監測系統」網頁首頁，即時顯示農業氣象站、自動站及局屬站共133站之觀測資料，左側電子地圖可縮放並點選單一測站顯示該站近24小時內觀測資料



圖四、可同步顯示中央氣象局所發佈之天氣警特報，點選紅色標籤可看內容

2. 觀測時序圖表：

針對農業應用主要觀測項目，包含溫度、雨量、相對濕度、風速及日射量，提供各測站過去7天內的觀測資料繪製之曲線圖，圖形化呈現較易閱讀，且可用下拉式選單，選擇觀看不同時間密度之結果。目前提供過去24小時 (每小時)、過去3天 (逐3小時)、過去5天 (逐12小時) 及過去7天 (逐24小時) 之觀測曲線圖及數值表格 (圖五)。此外，未來觀測資料分析功能，將擴增至不同測站過去10年內，溫度及雨量每日、侯、旬及月資料不同年度之圖型化比較，方便農業從業人員對各地氣候表現得到更精確的資訊，輔助農事操作之判斷。

3. 作物生產專區精緻預報：

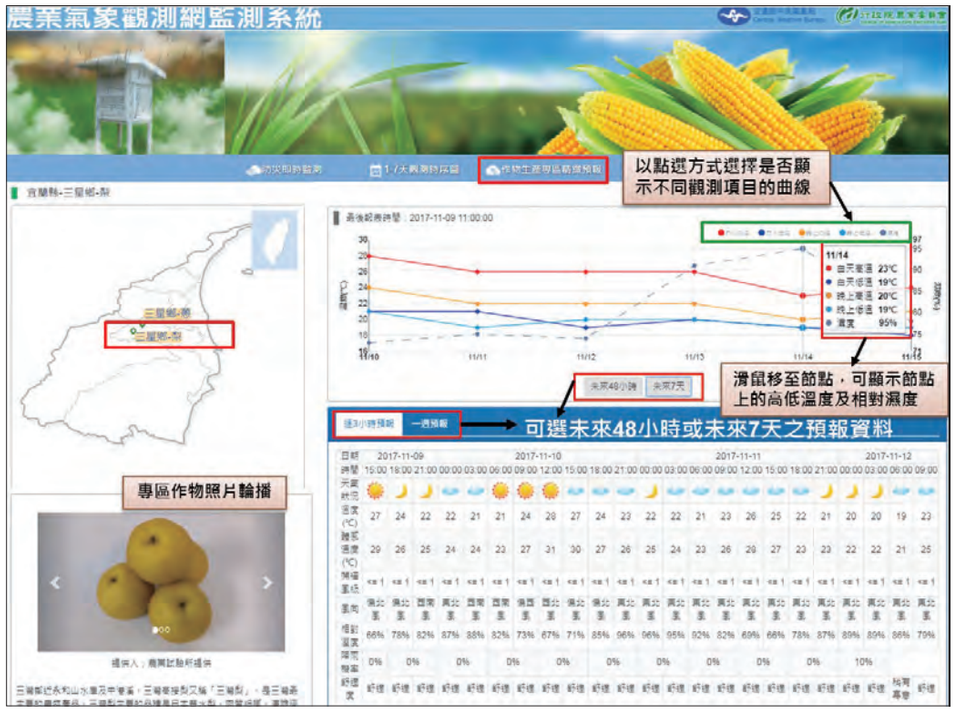
由於台灣地形多樣，易造成不同地區間微氣候及天氣表現的不同，而農業生產直接受到天氣影響甚劇，因此氣象局於本計畫中，配合行政院農業委員會農業試驗所篩選之41種作物共57個生產區作為示範點，針對專區經緯度位點產製客製化預報資訊，並於本系統網頁「作物生產專區精緻預報」標籤下呈現，可透過地圖點選生產專區所在之縣市，以進入專區預報資料，或是以右下方關鍵字搜尋或下拉式選單，查找專區並進入專區預報頁面 (圖六)。客製化預報服務讓專區農友，更精確獲得所在地未來的資訊，以便即早進行栽培管理或防災應變安排。

四、結論及展望

農業是易受天候影響、對氣象資訊強烈依賴之產業，因此針對農業將相關之氣象資訊彙整於平台揭示，有其必要性。藉著近年氣象局內自動站的增設及農業氣象站的設備更新及升級，使得觀測資料，可即時提供農業參考、防災等實務應用。透過本計畫之測站更新及網頁平台建置，不僅揭露測站過去、現在及未來之氣象資訊，更直接對農業生產地，提供客製化的預報服務，未來相關資訊的彙整，也免除農友在眾多氣象產品中查找歸納之時間。針對農業應用所需之氣象資訊於系統完整呈現並適當的推廣宣導下，相信必能對產地農友有所助益。



圖五、觀測時序圖頁籤下，可顯示各測站溫度、雨量、相對溼度、風速及日射量等資訊過去7天內的觀測資料



圖六、以宜蘭縣三星鄉梨生產專區為例，頁面主要提供專區未來48小時內每三小時預報，及未來7天每12小時之預報資料，另外，曲線圖展示溫度及相對溼度預報值，更方便使用者閱讀