

天然災害預警情資整合作業之執行實務

姚銘輝¹ 徐永衡² 陳永明²



一、前言

農業生產受天候影響極大，近年因氣候變遷導致極端天氣事件發生更為頻繁，以110年為例，上半年乾旱導致農業供水不足，造成水稻一期作休耕，坡地種植作物包括茶樹及果樹因缺水而減產；下半年（尤其是8月）則遭遇嚴重滂害，高屏部分地區一周

累積雨量高達2,000毫米以上，蔬菜生產區浸水造成菜價飆漲。依據110年度統計結果顯示，臺灣四種農業災害（颱風、豪雨、低溫及乾旱）發生情形，3~5月乾旱事件之受災損金額合計8億7,473萬元，占整體災損的47.7%，為災損最嚴重的災害類別；豪雨之災損金額合計7億4,931萬元，占比為40.8%，排名第二；

註1：行政院農業委員會農業試驗所。

註2：國家災害防救科技中心。

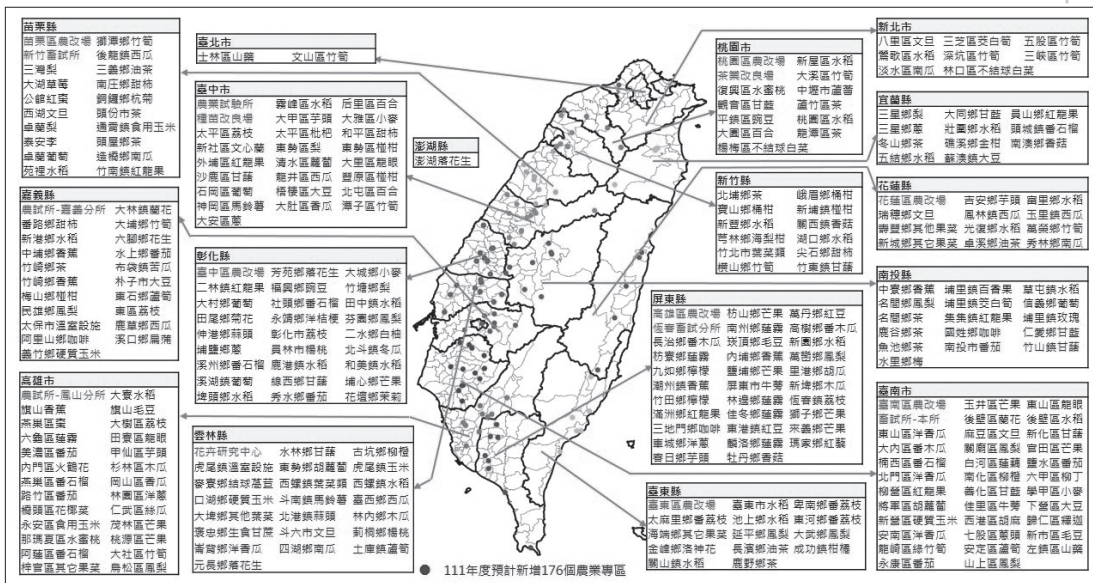


圖 1.111 年預計完成 298 個重要作物專區之氣象預報點。

低溫害之災損金額合計1億2,060萬元，占比為6.6%，排名第三；颱風之災損金額合計約為9,050萬元，占比為4.9%，四類災害總計損失金額達18億3,514萬元。110年與過去歷史災損相比較，可以明顯看出，當年度農業受乾旱損害最為嚴重，已經不同以往是以颱風害為主要的農業災害型態。災害類型及強度在年際間呈波動變化實屬正常，但颱風害在近年呈現減少也是不爭事實，此說明災害發生仍難以預測，唯有建立完備的災害預警及應變機制，尤其在災害發生前的積極作為，才能減少災後救助及確保農民收益。

面對災害對農業生產的威脅，農業部門在短期應著重災害防範及應變

作為以減少農損，長期則強調氣候變遷調適及建構韌性栽培體系。行政院農業委員會（簡稱農委會）重視異常氣候對農業生產的影響，積極強化災害早期預警功能及建立完備災害應變機制，據以減緩氣候變遷衝擊及降低災害所帶來農業的損失。本文主要說明現行天然災害預警情資整合，用於早期預警及啟動應變之作業流程，並說明農民面對災害應有的防範作為。

二、農業災害預警情資

(一) 農作物災害預警系統

災害事件可依據發生時間分為災前、災中及災後，每一階段有其防範重點，災前預

警、災中應變及災後救助。其中災前早期預警是關鍵工作，農民經由災害預警並確實做好防災準備，自然能有效減少損失，農委會農業試驗所（簡稱農試所）研發「農作物災害預警平台」（<https://disaster.tari.gov.tw/>），本平台以作物生理特性、不同生育階段及易致災臨界氣象條件為基礎，結合交通部中央氣象局（簡稱氣象局）即時觀測資料與氣象預報作業，針對各鄉鎮市區主要栽培作物與農業專區進行「周」時間尺度之氣象災害精緻化預報，同時依據致災受損門檻值進行預警，以提供農民平時氣象資訊查詢與早期災害預警用。目前氣象局鄉鎮預報，最小空間尺度為鄉鎮，因此將由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7日可能發生之災害類型，同時結合作物防災栽培曆的生理致災條件，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。另外，農試所與氣象局合作建置重要農作物生產區之即時預報氣象資訊，目前已建置121個專區預報，至今（111）年年底擬擴增至每一鄉鎮重要作物生產區皆有預報點（圖1），搭配氣象站觀測資料，建構完整氣象服務體系。此項服務功能不僅用於防災，也提供實際作物栽種過程所需氣象資訊。同時推廣「氣象&農業防災APP」（圖2），以燈號表示災害發生機率，並設計作物專區圖像化查詢方式與GPS定位功能，讓使用介面更為友善。

（二）農業災害情資網

農委會與行政法人國家災害防救科技中心（簡稱災防科技中心，NCDR）合作，希望藉由災防科技中心的氣象及災害科技研發能量、過去協助政府辦理災害應變的經驗，及長期累積之災害資訊加值應用成果，用以強化完善農業災害應變即時情資。在農作物災害預警強化及資訊推播部分，災防科技中心為農委會開發「農業災害情資網」（<https://eocdss.ncdr.nat.gov.tw/web2g/ot/coa>），



圖2. 農試所研發之「氣象&農業防災APP」。



針對農業應用端的需求，提供整合性的災害資訊，包含颱風、豪雨、低溫及水庫情資（旱情），尤其在過往數次的颱風災害應變期間，整合性的農業及氣象資訊，包括即時氣象及災害資訊、農地利用情形、農作物種植分布、即時災損影像，災害脆弱度及農損經濟衝擊分析等，提供災害發生前、中及後之情資研判，以建構完整農業防災資訊平台，協助農委會對災害情資研判與決策輔助。

防災科技中心研發的 WATCH 系統預測資料 (<https://watch.ncdr.nat.gov.tw>)，此系統雖非僅針對農業部門提供服務，但許多資訊對於農政單位及農民是有助益，包括提

供颱風、豪雨、及強風即時監測資料，海岸淹水預警，即時降雨預警，未來6周雨量及氣溫展望，全球低溫展示及新寒害農漁等功能。對於農業生產過程中所需氣象資訊及災害預警提供豐富情資。

（三）災害預警情資

當災害發生之可能性增高且需提醒農民防範時，農委會與災防科技中心合作，由該中心提供最新災害情資，包括颱風路徑、預估雨量、瞬間最大風速及易淹水區域等情資；農試所整合各區改良場之轄下農作物實際生育情形，尤其是正值採收及開花期之作物品項（圖



圖3. 作物防災資訊圖卡——110年7月烟花颱風災害熱區及易受損作物預警圖卡為例。

3)，及提供各項防災建議，用以整合成災害預警簡報及圖卡，對外發布提醒農民進行防災作為，並隨時依災害情資作更新。

由於颱風路徑對於各地影響程度不同，依據氣象局所訂侵臺9條颱風路徑，由於臺灣地形複雜，部分地區雖非颱風途經但因地形因素也容易發生豪雨及強風，因此將每一颱風事件之歷史農損及氣象資料進行分析，劃分出每條路徑之警戒區域以作為預警依據。農委會各單位則提供警戒區域內正值採收期或開花期之農作物品項，建立「農作物防災資訊圖卡」資料庫，目前依據半個月製作一個圖卡方式，已針對11月～4月寒害、5～7月豪雨害、7～11月西南氣流及5～11月九大歷史颱風路徑等災害，共完成153幅災害資訊圖卡，提供之資訊包含預估農業作物受災風險較大的縣市別，與各縣市可能受災風險作物表單，並同步將本島地圖概分為北北

基、宜蘭、桃竹苗、中彰投、雲嘉南、高屏及花東7個地區，以協助各農業機關、農會人員及農友快速瀏覽本次災害應注意之作物品項。另為精準掌握作物生育情形，建立各區域改良場專家之LINE群組，協助確認轄區內作物採收狀況及提供須預警之作物品項，以期各項預警資訊與現地狀況吻合。

農業資訊除提供受災風險較大的縣市及可能受害作物類別外，防（減）災建議則著重於水稻、雜糧、果樹、瓜果蔬菜、花卉及溫室等品項，提供文字搭配圖例的防災宣導圖卡工具，經由農業災害應變程序，各場作物專家確認後，即時發布災害預警情資予農民，及早進行田間或園區減災工作。防災資訊蔬果作物防颱圖卡為例（圖4），共有6個防災作為，包括檢修溫室設施、保持田間排水、預備抽水機、固定棚架及盡早採收等作為，防範圖卡就如同防災措施檢核表，農

民依序確認即完成防災整備工作。

針對颱風應變，中央災害應變啟動大多以海警發布時開始啟動，各行政部門包括檢查排水閘門，公路交通應變、船舶入港及停班停課決策等，但農業預警是在海警前3天即啟動，主要原因在農業防範應變需更長的準備時間，例如水稻或果樹

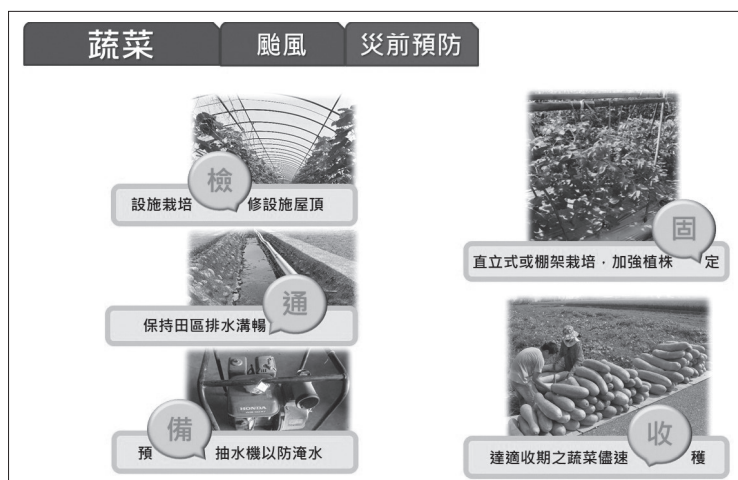


圖4. 蔬果類作物之颱風防範建議圖卡。

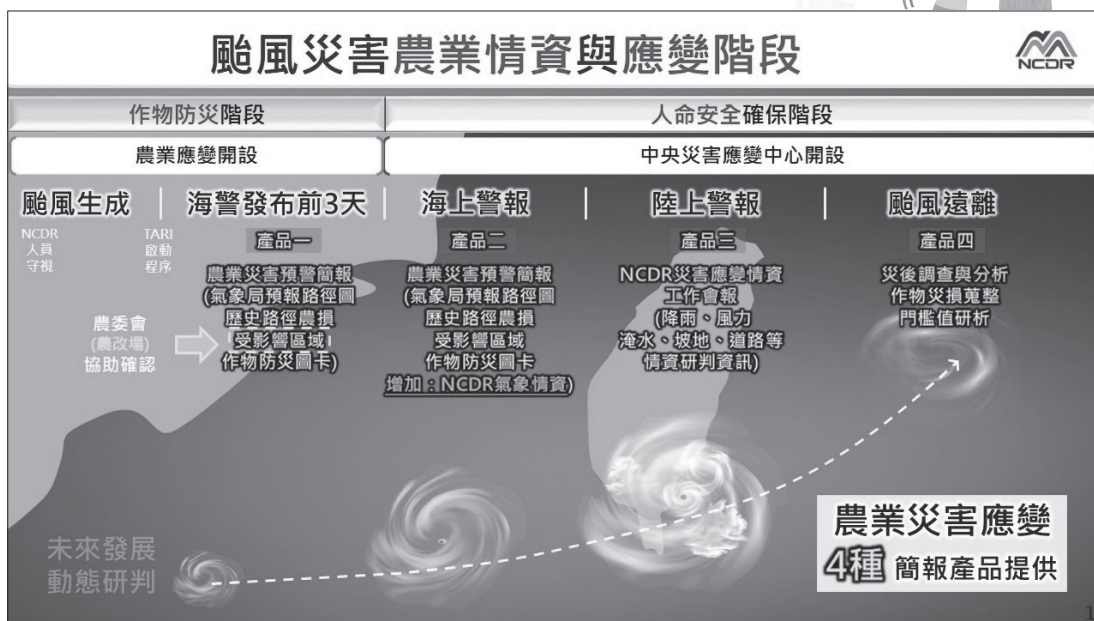


圖5. 災害預警簡報製作流程及發布時機。

提前採收，涉及採收機械及人工的調配，但越早災害示警所存在不確定性則越高，農事操作者皆應瞭解，目前對颱風侵臺路徑仍難以掌握，越接近臺灣其行徑路線及登陸地點才會更精準，但侵臺時間相較於侵臺路徑較易預測，防災作為可依據侵臺時間作為執行的依據。舉例而言，花蓮縣吉安鄉為臺灣的芋頭產地之一，但位處颱風容易侵襲的地點，農民防颱常將芋葉割除以避免強風將根部掀起，但芋葉割除將延遲成熟，因此建議農民先評估芋頭割葉所需時間，例如需1天時間，則依據氣象局預估侵臺時間前一天之預報路徑決定是否割葉防颱，藉由熟悉災害不確定性及因應作業程序，以減少誤判所帶來的損失。

三、預警情資整合作業

汛期期間，災防科技中心人員輪值守視，隨時關注可能影響臺灣之熱帶擾動，當熱帶低壓可能增強為颱風，影響臺灣機率增加時，災防科技中心即啟動農業應變作業並開始進行農業災害應變情資簡報製作，農試所及各區改良場亦開始確認易受影響作物圖卡作物品項。圖5為以颱風為例之情資簡報實際產製流程，其內容包括氣象局發布之颱風最新消息、災防科技中心提供颱風情資研判，包括颱風動態、衛星雲圖、各國颱風路徑圖、歷史颱風各路徑農損分布；農業部分，提供易受災害影響作物圖卡、防（減）災建議、防災措施宣導

圖卡及全臺各種作物種植面積統計表。情資簡報初版先經農試所窗口確認與修正作物項，災防科技中心經由LINE群組提供簡報初版，各區域改良場窗口直接回覆進行第二次確認與修正，以加速資訊更新，經作物專家雙重確認後，逐發布颱風預警資訊第一報，農試所則向上層報農委會秘書室，同時各改良場同步公告在官網、Facebook粉絲專頁或產銷班員群組，提高氣象、農業情資整合效率，也進行情資加值與推播管道多元性，另由於颱風預警資訊發布於海上颱風警報前，因此，颱風情資會持續隨颱風動態滾動更新及即時傳遞，以輔助會內指揮官災害情資研判決策參考，及快速提供符合農友需求且正確的防災訊息。

四、結語

天然災害對農作物生產影響甚鉅，但目前對於災害預測的能力仍薄弱，這是科學上的限制。雖然短期內災害預報能力仍無法提升下，透過宣

導災害發生機率的觀念，及建立相對應之防範措施也能達到防災及減災，以颱風災害為例，由預報發布至颱風登陸臺灣有一段防範關鍵時間，啟動早期預警呼籲農民進行防範，並建立防災標準作業程序，完備災前防範措施是效果最好及成本最低之災害調適策略。農試所與氣象局及災防救科技中心已建立合作關係，平時提供氣象資訊及客製化預報供農民實際耕作參考；災害發生時啟動預警及應變機制以建立標準作業流程，有助於面對各項災害皆能有所依循。但面對多變天候及持續惡化的農業栽培環境，災害防範強調「避災」及「減災」，除建立早期預警及迅捷的災害通報系統外，作物栽培制度需朝向氣候智能型農業（Climate Smart Agriculture），包括種植區或季節皆應朝向災害風險低的情境規劃。此外，目前農業災害預警仍有加強的必要，例如乾旱或暖冬，仍需結合氣象部門共同努力，同時，農民自主性防災能力的量能也仍應持續強化，據以降低災損維護農民權益。

