

# 農業氣象服務及智慧防災推動

撰文 | 農業試驗所 姚銘輝、農業科技司 李國基

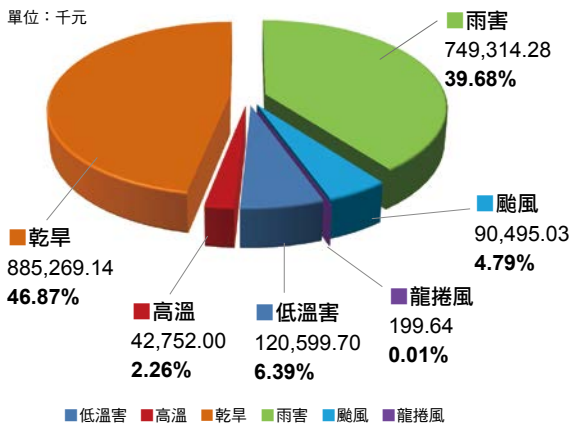
## 前言

近年來，天然災害對於農業生產的影響，不論災害樣態或強度皆有所改變，尤其朝向對農業生產威脅更大的方向發展。臺灣位在太平洋生成颱風的路徑上，夏季颱風會帶來豐沛的降水量，然而，自108年起，連續3年因未有直接侵臺颱風，乾旱問題影響整體水資源調配，也對農業用水及水稻種植產生衝擊。而由110-113年農損資料統計，110年災損仍以乾旱為主，約佔整體農損一半，111年則以低溫及豪雨為主，112年颱風占77%及乾旱16%，至113年颱風造成的農損即高達99%，面對此種詭譎多變的天氣，農業耕作及防災整備益發困難。去(113)年侵襲臺灣東部及中南部的3個颱風(凱米、山陀兒、康芮)造成高達53億元農業損失，尤其蔬果價格一直居高不下，影響民眾生活，農業部針對產銷平衡施政作為的壓力更形艱鉅。同時，隨著IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change)氣候變遷最新一版的評估報告AR6揭露(IPCC 2022)，未來全球氣

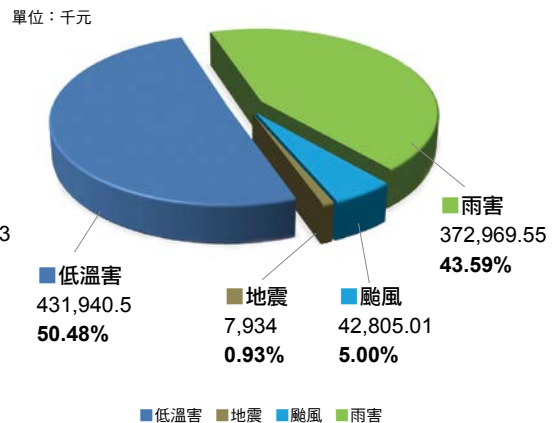
主，112年颱風占77%及乾旱16%，至113年颱風造成的農損即高達99%，面對此種詭譎多變的天氣，農業耕作及防災整備益發困難。去(113)年侵襲臺灣東部及中南部的3個颱風(凱米、山陀兒、康芮)造成高達53億元農業損失，尤其蔬果價格一直居高不下，影響民眾生活，農業部針對產銷平衡施政作為的壓力更形艱鉅。同時，隨著IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change)氣候變遷最新一版的評估報告AR6揭露(IPCC 2022)，未來全球氣

## 110 - 113 年農業災害類型比例及損失金額

110年全年農業災害損失統計表



111年全年農業災害損失統計表



溫將顯著升高，發生強降雨及乾旱的機率也將持續增加，也就是說降雨型態極端化，這恐是不可逆的氣候趨勢，將更進一步衝擊農業生產及糧食安全。

## 從衝擊到行動： 氣候變遷下的對策

近年因氣候變遷導致農業災害發生機會大增，農業部正視災害對農作物生產及農民收益所帶來的影響，透過科技研發及政策推動，建構農業氣候智能化以因應氣候變遷衝擊。具體作為包括透過資料庫整合、防災技術研發及農業生產專區防災之整體營造，推動防災調適策略以照顧農民生計及穩定農產品供應。農業部推動2項有關防災之政策型計畫，其中「農林氣象災害風險指標建置及災害調適策略之研究」已執行10年，建置農業防災體系及精進災害應變作為已具成效，依據災害發生時間軸建

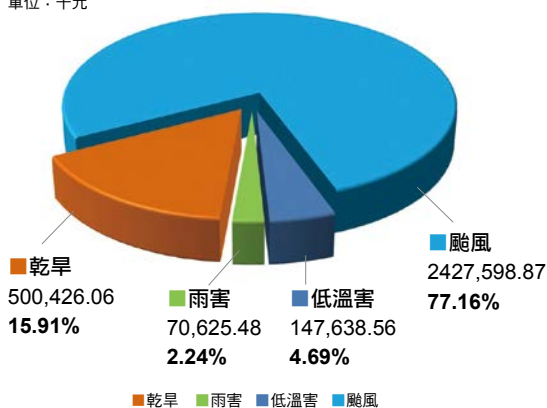
立相對應作為，包括災前之早期預警系統、災中之防災作業整備、災後之復原技術推廣，配合災害保險之政策推動，已建構完整農業防災體系。另外，也推動「建構因應氣候變遷之韌性農業體系研究」政策型計畫，強調農林漁牧產業在氣候變遷威脅下如何建構韌性農業，著重長期調適作為及生產區規劃，在不同災害類型及發生時間下，進行農業脆弱度分析及恢復力建構。希望透過科技研發以落實韌性農業政策，減緩極端天氣所帶來的衝擊。

## 強化農業決策力： 氣象服務的實踐與成果

農業部重視氣候對於農業生產的影響，其中強化農業氣象之軟硬體基礎建設也是重點工作。除過去推動科技計畫增建農業氣象站外，更爭取預算與交通部中央氣象署合作擴大增設農業氣象

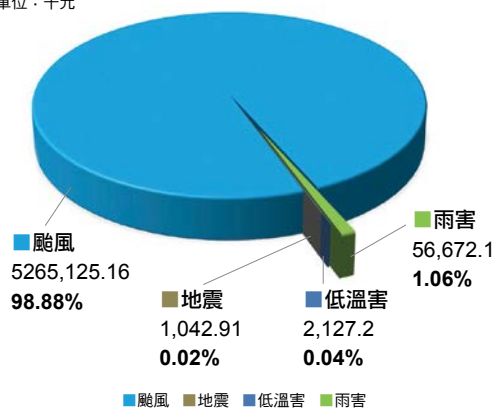
112年全年農業災害損失統計表

單位：千元



113年全年農業災害損失統計表

單位：千元





田間耕作及災害防範工作參考。

此外，為強化氣象資源利用以符合農漁民對於氣象預報需求，中央氣象署為農業部客製化產製氣象預報資料，提供未來1週氣象預報服務，預報點位逐年擴增，目前共提供重要農業生產區418個氣象預報點位，另隨著新測站建置也將再提供預報點位，屆時點位數將超過500個以上，全國各農業鄉鎮皆有3~4個以上的農業或養殖漁業生產區預報點位，預報時間自今（114）年起48小時內由逐3小時改為逐時預報，更有利於農民使用及擴大服務範圍，同時，強風預報是中央氣象署最新試辦服務項目，預計今年年底正式上線，農業預報點位也將同步更新。

農業氣象資訊服務可透過多元開發的平台或社群推播工具對外服務，包括：

- ① 農業氣象觀測網監測系統（<https://agr.cwa.gov.tw/>）：此系統為中央氣象署開發及維護，提供各氣象站觀測資料查詢及下載功能。
- ② 農作物災害預警平台（<https://disaster.tari.gov.tw/>）：此平台為農業部農業試驗所開發及維護，此系統除氣象資料服務外，也將全臺各重要經濟作物專區以紅、橙、綠燈號預警不同災害的嚴重程度，同時提供災前、災中、災後的防災措施，近年持續新增作物防災栽培曆，每年彙編「農業災害大事

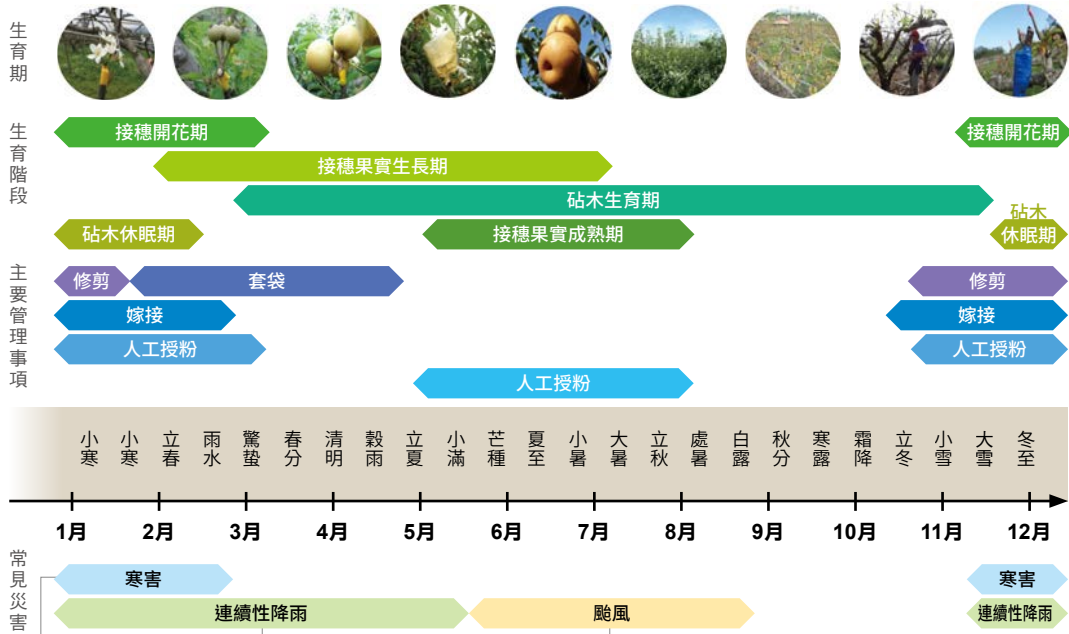
記」標示當年遭受災害類別、時間及損失金額等資料，可供自由下載。

- ③ 田邊好幫手（<https://m.moa.gov.tw/>）：此APP為農業部開發的行動化入口網提供多樣化的農業資訊。有鑑於一般農民資訊獲得以手機為主，農業試驗所開發「氣象&農業防災」APP，提供各測站即時氣象資料及災害預警功能，為擴大服務面向，113年7月起該APP整併至農業部「田邊好幫手」APP，讓農林漁畜皆能接收到農業氣象資訊。
- ④ 農災LINE：Line為國家災害防救科技中心（NCDR）開發及維護。由於Line具有主動發布資訊的功能，提供不同的行動推播管道，包括示警訊息：颱風、淹水、降雨、雷雨、停班停課、枯旱預警、高溫及低溫等。提供使用者個人化設定訂閱作物種類，依其訂閱作物及所在地區狀況接收推播訊息，如農業生產專區即時示警、作物氣象監測、歷史颱風查詢、農業情資彙整等服務。

## 防災栽培曆之應用成效分析

對於災害防範而言，早期預警是成本最低及防災效率最高的時期，除提供預報氣象資訊外，須先了解作物致災的臨界值，由於作物品項與不同生育階段對於氣象逆境之敏感程度有所差異，唯

## 農作物防災栽培曆（高接梨為例，苗栗農改場提供）



### 寒害



花芽凍死、花瓣變色萎凋、果實表皮產生小黑點、果柄變色低垂及葉片變色。

**預警條件** 連續多日 10 °C 以下之寒流侵襲，夜晚晴空時因輻射冷卻作用強烈，形成霜害。

**防範措施** 噴水除霜及套袋。

**災害復原** 去除受損花朵及果實，受損嚴重時須重新嫁接。

### 連續性降雨



導致花朵無法正常授粉，亦使得土壤水分含量過高，導致果實裂果、葉片黃化及落葉。

**預警條件** 開花期間連續 7 天以上降雨、且園區內積水不退。

**防範措施** 使用隔雨工具及排水設備。

**災害復原** 梨穗受損嚴重時須重新嫁接，排除園區積水，並加強肥培及葉面施肥補充。

### 颱風

豪雨導致園區淹水；強風使枝條殘斷及落果，造成傷口蒸散過多而失水枯黃，誘使芽點大量萌發。造成大量傷口，颱風過後容易發生植株失水、落葉，誘使芽點大量萌發。



**預警條件** 中央氣象局發布颱風警報，總雨量少但風速快時，需注意環境濕度過低，造成葉片乾枯，雨量多於 800mm 時，需注意淹水。

**防範措施** 提早採收熟度高之果實；破風設備、加強園區排水設備，颱風無雨時噴水增加環境濕度。

**災害復原** 排除積水、修剪殘枝及扶正傾倒植株；進行清園及病蟲害防治工作。

有透過模擬試驗、文獻回顧或農民訪查等方式，逐一盤點作物每一生育期可能遭遇之氣象災害。農業部防災團隊所建立重要經濟作物之「防災栽培曆」，包括以「月」別劃分作物生育階段、可能遭遇之氣象災害、致災氣象臨界值、防災建議及措施、肥料及病蟲害管理等，對於防災宣導更有助益。左圖為已完成之高接梨防災栽培曆，內容包含1年各月分高接梨生育階段、栽培管理建議、可能遭遇災害及臨界致災條件。目前共有76份防災栽培曆放置在「農作物災害預警平台」供各界參考，其中作物致災門檻值是各項災害預警及救助基準的重要依據。然而，臺灣農作物種類繁多，約有300多種作物種植於77.8萬公頃的土地上，作物種植與易受災害間的關係相當複雜，例如地域的影響，花蓮瑞穗、雲林斗六、新北八里、宜蘭冬山和臺南麻豆皆是文旦柚的重要產區，但受災類型及強度明顯不同，未來仍需持續釐清致災門檻及繪製防災栽培曆。

### 從治標到治本： 防災體系需整合氣候風險管理

就強化氣候韌性而言，僅靠早期預警或防災技術的研發及推動，仍屬於治標不治本，難以建構完整的防災及永續生產體系。就實際災後調查，可發現災損作物或區域反覆出現，即表示此區域種植該項作物的氣候風險偏高，若有防範技術導入作物可降低風險，若無則應

考慮改種其他作物。因此，針對防災及氣候變遷觀點或需求的適地適作規劃是相當重要的議題。就臺灣作物種植分布而言，尤其是長期性作物（果樹或茶），過去新作物品項或品種引進的決策因素，往往不限定在氣象因子，包括土壤質地、用水方便性、種植技術門檻、運輸便利性、產品價格利潤及農民種植意願等，但當整體氣象環境改變及災害侵襲程度提高時，應檢討是否應繼續種植。適栽區規劃需整合歷史災損資訊及未來氣候情景，透過農民訪談以了解實際需求及調整的難處，皆需系統性的分析及標示適栽等級，具體成果才能藉由政策說明或農務推廣進行推動。

### 結語

目前農業部115年開始推動「優化農業生產穩定性及氣候風險管理技術研發」計畫，彙整過去防災及氣候變遷因應科研成果，盤點各防災技術之優缺點及適用範圍，同時藉由前期防災計畫所標示的作物致災門檻，分析未來氣候不同情境下的災害發生機率，據以標示及量化重要經濟作物種植區之氣候風險機率，以期完成具氣候智能型農業（climate smart agriculture）意涵之作物種植區域及耕作制度，包括生產季節應朝向災害風險低的情境規劃，以完成長期性之防災應變及氣候變遷調適，建立永續性農業生產體系。🌱