

「我國農業氣象發展之現況與展望」

曾文柄

交通部中央氣象局

前 言

台灣地處亞洲大陸與太平洋交接之低緯地帶，氣候高溫多濕，農作物生長季節較長，栽培種類限制不嚴。惟台灣地理位置特殊，加以地形複雜，災變天氣如颱風、寒潮、豪雨等頗為頻繁，輒對台灣農業造成嚴重之災害損失。

例如民國 75 年 8、9 月間韋恩、艾貝颱風連續之侵襲，對雲林、彰化、嘉義及東部地區農作物造成之損失高達新台幣一百六十餘億元。

根據統計（見附表），近五年來（民國 71 年至 75 年）台灣地區遭受颱風之災害損失將近新台幣二百億元，雨害之損失達 60 餘億元，寒（霜）害亦達 10 餘億元。因此台灣地區雖然具有豐富之氣候資源，但由於受季風、地形之影響、農業氣象災害頻繁。行政院農委會與交通部中央氣象局有鑑於此，近年來乃積極合作進行農業氣候區域劃分及多項農田微氣象研究試驗工作，期冀分別以農業氣象學及微氣象學之觀點，來探討如何預防各種農業氣象災害的方法，並規劃建立台灣地區農業氣象觀測網，希望在氣象資料蒐集分析及田間實際栽培方法的配合下，能尋求最適作物生育之物理環境，提高作物之產量與品質。

附表 台灣地區近五年來（民國 71.~75.年）罹受各類農業氣象災害損失（新台幣千元）

年 別 \ 災 害 別	風 害	雨 害	旱 害	寒（霜）害
71.	3,312,942	408,369		
72.	61,536	3,831,243	3,372	
73.	180,951	934,749	24,152	
74.	1,059,866	845,503		
75.	15,224,059	299,612	16,659	723,817
總 計	19,839,354	6,319,476	44,183	723,817

農業氣象發展現況

一、農業氣象服務方面

我國農業氣象業務，目前由中央氣象局應用氣象組農業氣象科統籌辦理，其業務之最主要內容係提供農業氣象服務，主要服務項目包括下列二項：

(一)一週農業氣象預報：每天由農業氣象科填妥一週農業氣象預報表，包括一週天氣展望，各地區天氣預報及農事建議事項等，分別傳真至中廣、漢聲、警廣、漁業電台及農業專業電台定時播報。另一方面氣象局亦將預報表傳真送到所屬各測站，再提供給各地農業改良場，向農友報導，以作為農事作業之參考應用。

(二)編印農業氣象旬報：該旬報的出版已達三十六年，所根據的資料主要來自各地農改場、台糖、林試所、林務局、台電、水利局等所屬約一五〇所專用氣象測站彙報之旬報表，按旬編撰農業氣象旬報，提供約二一〇個農業單位應用參考。為提高編印作業的效率，本局計畫實施業務電腦化，改以電腦處理編印程序，縮短編印時間，提高刊物品質，以達到精確、迅速的目的。

二、農業氣象研究試驗方面

為提高上述農業氣象服務的品質，近年來，中央氣象局在行政院農委會經費補助下，進行了多項農業氣象研究計畫。初期的研究，多偏重於基礎農業氣候資料的蒐集與規劃，後期則於嘉義測站，設置農業氣象研究室，利用微氣象自動觀測系統，從事農田微氣象與作物生育相關性之試驗工作。各項農業氣象研究計畫名稱如下：

(一)農業氣候方面：

1. 台灣地區主要作物適栽區域之規劃。
2. 台灣地區農業氣候區域之劃分。
3. 作物（水稻）產量預測。
4. 台灣地區農業氣象災害之調查與分析。
5. 台灣地區農作安全栽培時序之釐訂。

(二)微氣象方面：

1. 水稻秧苗防寒、保溫試驗。
2. 水稻田防風試驗。
3. 水稻集團與大氣間動量、熱量、質量之垂直輸送通量之測訂。
4. 遮蔭處理對玉米田微氣象及玉米產量之影響。
5. 不同栽培設施對洋香瓜田微氣象環境，果實產量與品質之影響。

前述各項研究之主要目的，在藉著靜態的農業氣候及動態的微氣象觀測，來探討作物與氣象的相關性及分析最適作物生育之氣候條件，並研擬減少或預防各種農業氣象災

害的方法，希望能降低災變天氣對本省作物之危害，減少農民之損失。

台灣地區農業氣象觀測網之建立

以往國內各農業單位所屬之農業氣象站雖多，但因受經費及人力之限制，其觀測儀器均較陳舊，且觀測資料亦欠準確，無法供農作栽培或試驗所用。自民國75年起，在行政院農委會經費支持下，氣象局與台灣省政府農林廳合作執行「加強台灣地區農業氣象觀測網與觀測資料應用計畫」，由氣象局協助採購，逐年更新農林廳所屬各農業改良場、分場、工作站、農業試驗所、分所等單位之農業氣象觀測儀器，改為自動觀測系統或自記儀器，並依據裝設儀器之不同，分為一級站及二級站（圖1）。

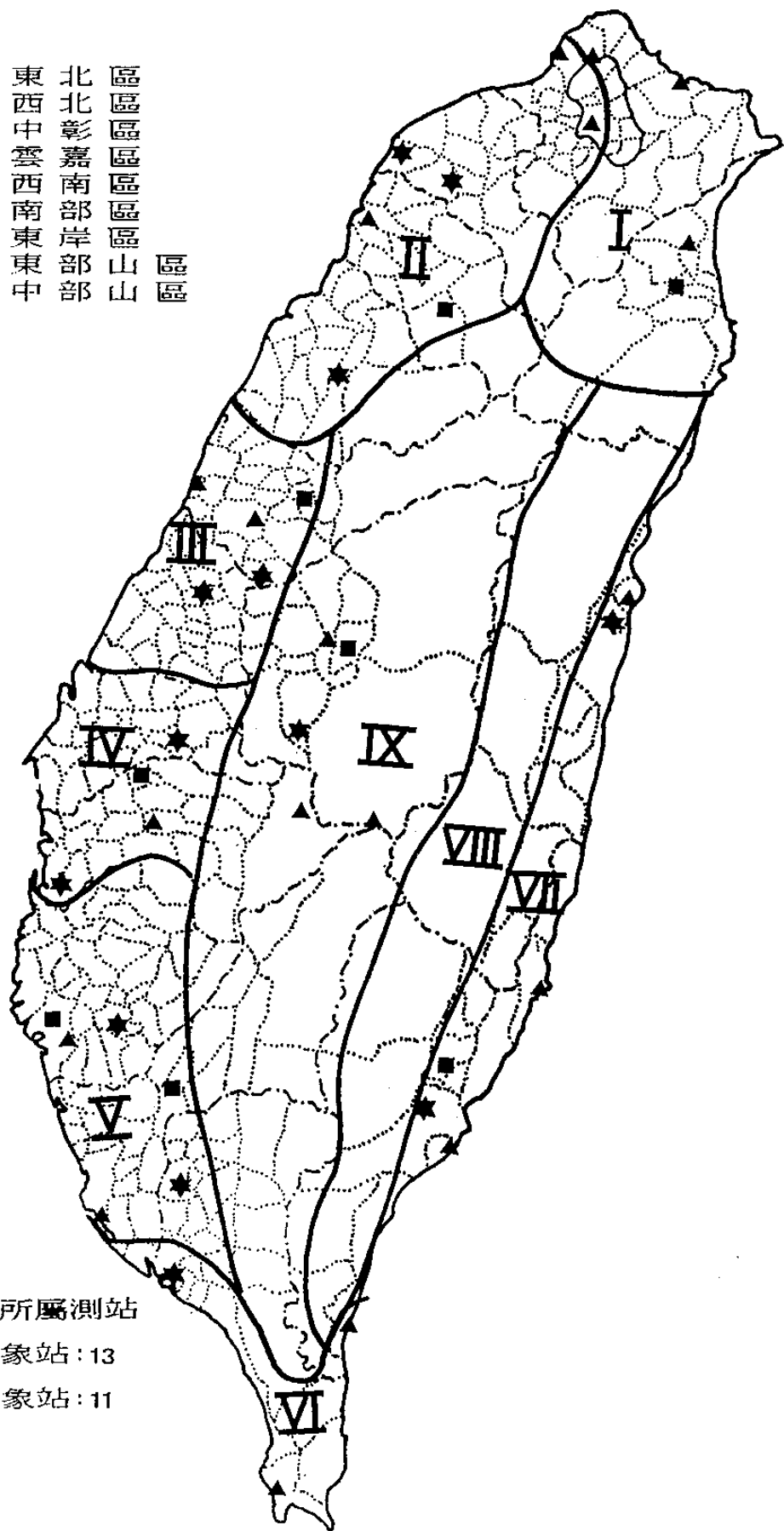
(一)一級站：設置精密之農業氣象自動觀測系統，觀測項目齊全，其設備包括特殊的感應器（溫度露點計、地溫計、風速風向計、全天空日射計、雨量計）、信號轉換器、資料蒐集器、類比記錄器、打點式記錄器、印表機、UPS 不停電裝置、避雷裝置（圖2），及供校驗用之阿斯曼乾濕球溫度計。已建立之一級站有十站、分設於桃園區、台中區、台南區（雲林分場）、高雄區、花蓮區、台東區（斑鳩分場）等農業改良場及茶業改良場，從76年5月起正式進行觀測作業。另有預定站三站，擬於78年設立。

(二)二級站：裝設傳統自記式觀測儀器，包括康培司托克日照計、自記溫濕度計、自記地溫計、自記雨量計及供校驗用之阿斯曼乾濕球溫度計。已建立之二級站有八站，分設於桃園區農改場五峰工作站、花蓮農改場蘭陽分場、種苗繁殖場、農試所嘉義分所溪口試驗農場、茶改場魚池分場及台東分場、高雄區農改場旗南分場等。從76年7月起正式進行觀測作業。擬於78年度設立之預定站有三站，亦即將選定地點裝設自記儀器。

為配合精密觀測儀器之使用，掌握觀測資料之準確性，提升各農業單位農業氣象觀測人員之素質，充實觀測技能，農委會與氣象局於75年10月聯合舉辦「農業氣象講習班」，對各單位農業氣象承辦業務人員講授農業氣象、微氣象、自動觀測系統之原理等基本學理概念；於76年3月舉辦一級站自動觀測系統之操作維護講習會，由承包廠商負責講解該系統之構造、功能、操作維護與保養方法；並繼續於77年1月舉辦二級站之農業氣象講習會，實施自記觀測儀器之觀測技術訓練。

台灣地區農業氣象觀測網規劃完成後，全省將設有13所一級站設置自動觀測系統，約20所二級站裝置自記觀測儀器，蒐集這約30所農業氣象站之觀測資料，由氣象局統一整理分析，彙編農業氣象年報，除了可提供有關農業單位參考應用外，並可做為規劃台灣地區農業氣候區域及作物適栽時期之依據，達到有效利用台灣地區氣候資源的目的。同時13所農業氣象一級站亦將採用電腦網路連線，即時傳送資料至氣象局及農委會、農林廳、可隨時瞭解各地之農業氣象資訊。

區區區區區區區區區區
 區區區區區區區區區區
 區區區區區區區區區區
 區區區區區區區區區區
 區區區區區區區區區區
 區區區區區區區區區區
 區區區區區區區區區區
 區區區區區區區區區區
 區區區區區區區區區區
 區區區區區區區區區區



- ▲ 中央氣象局所屬測站
- ★ 一級農業氣象站：13
- 二級農業氣象站：11

圖1. 現行農業氣象觀測網測站分佈圖

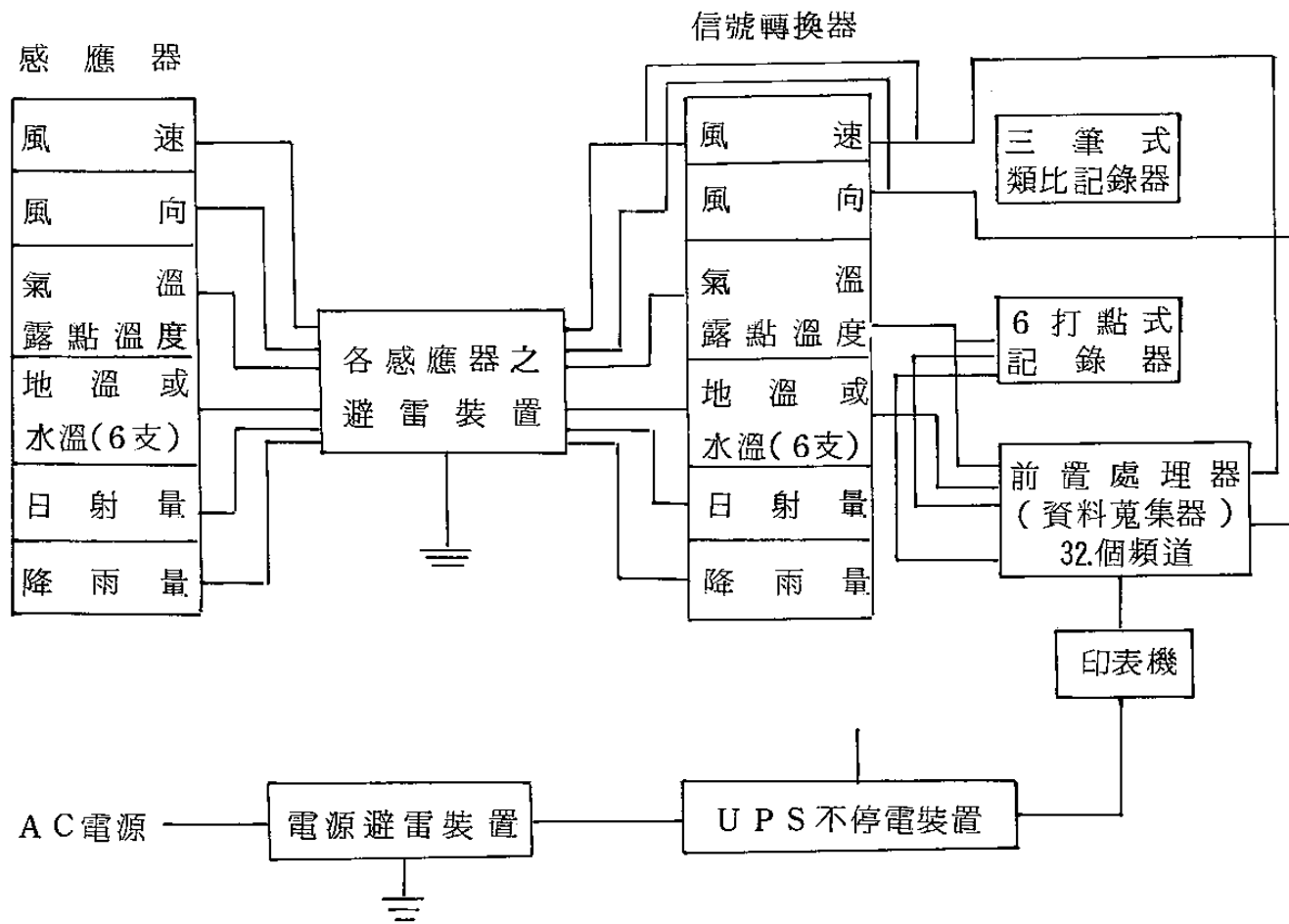


圖2 一級農業氣象站農業氣象自動觀測系統之配置流程圖

檢討與建議

農業氣象為應用氣象最主要的一環，有鑑於每年本省農業均遭受農業氣象災害造成鉅大的損失，農政單位對農業氣象之問題日益重視。目前國內農業氣象業務之推展，由中央氣象局應用氣象組農業氣象科負責，其人力雖然有限，但在行政院農委會極力支持與配合下，已在農業氣象整體規劃奠定了基礎。

謹就以往農業氣象業務發展所遭遇之困難，特提下列幾點建議，以供參考：

一、加強農業氣象人材培育：

各優秀之農業氣象人員須兼具農藝學、作物生理學及微氣象學、大氣科學等學理觀念，然國內各大學有關氣象科系，均偏重於綜觀氣象之課程，缺乏與農業氣象有關之微氣象，生物氣象等課程之師資。同時農業有關科系之學生亦缺乏熱力學、流體力學之觀念。因此國內農業氣象人材之培育十分困難，建議國內各大學有關氣象及農業科系應加強農業氣象之課程及師資，充實農業氣象實習設備，以儲備農業氣象人材。

二、農業試驗研究單位應成立農業氣象研究室：

以往各農業改良場、農業試驗所之農業氣象工作人員，均係兼辦性質，嚴重影響農業氣象業務之推廣。建議仿照日本在各個農業試驗研究單位，成立農業氣象研究室，指派專人負責農業氣象觀測及有關試驗業務，不僅可提高農業氣象觀測資料品質，亦能配合田間栽培試驗，進行有關農田微氣象試驗，探究各種作物之適栽物理環境。

三、加強遙測技術應用於微氣象觀測之研究：

台灣面積小，地形複雜，各地氣候迥異，對作物栽培影響亦不同。由於設立氣象測站之經費及人力有限，因此應加強配合遙測技術及地面微氣象之觀測研究，可藉遙測技術（飛機或衛星）感測廣大農業區域之地面溫濕度，提供農業資源規劃之參考。

四、儘速發展作物產量預測模式之研究：

為配合政府自美採購穀類糧食及國內自行生產糧食之產銷，氣象作業單位應加強長期天氣預報（季或半年）及作物產量預測模式之研究，提供農政單位參考，可即早根據預期各地之氣候變化趨勢，預測國內外糧食生產之增減，則不僅可增加國外糧食購買力，亦可調整國內糧食產銷及倉儲問題。

五、成立農業氣象聯合作業機構：

美國政府為提供農業氣象服務，特由國家海洋大氣總署與農業部合作，在農業部成立「農業天氣聯合小組」（Joint Agricultural Weather Facility, JAWF），成員均

為優秀之農業氣象專家，擁有最新式之氣象及衛星資料蒐集設備，可即時獲知全球各地氣象資訊，每日均定時舉行簡報，分析各主要農業生產國家或區域之農業氣象展望，定期刊載於「天氣與作物週報」及「世界作物報導」。我國有關單位若能組織類似之作業小組，以統籌規劃全國各農業單位之農業氣象試驗研究業務，並從事農業氣象預測，提供準確，及時之農業氣象資訊，則不僅農民一般之農事作業可據以實施，農政單位更可依據長期農業氣象預報，釐定作物生產方針，保障農民利益，鞏固本省農業經濟。

結 語

台灣之氣候因受地形與地理位置之影響，災變天氣頗多，對農作栽培構成很大之威脅，近年來農業氣象不僅受到行政院農委會之重視，提供大量經費，汰換各農業單位之農業氣象觀測設備，並委請氣象局協助訓練農業氣象人員。同時台灣面積雖小，但地形複雜，復受季風之影響，各地氣候迥異，對農作栽培限制條件亦不同，以致各地農友近來均能體驗到農業氣象之重要性，此亦足以證明農業氣象今後將在農業生產上擔任重要角色。為順利推展農業氣象業務，以確實滿足農友之需求，今後氣象作業單位應與農政單位密切合作，適時提供所需農業氣象資訊，以供農政單位規劃作業之參考。同時應加強農業氣象宣導，使農友能接受新的農業氣象知識與觀念，並能有效運用農業氣象資訊，以減輕災變天氣的影響，提高農業氣象預報之效率。

