

# 農業氣象災害

徐 森 雄

國立屏東農業專科學校水土保持科教授

## 摘 要

昔日農業氣象災害意指以氣象為原因所引起農業上不測的災難。但隨著科技之進步，氣象現象已可達到相當準確程度。因此，今日言及農業氣象災害時，「不測」的觀念已逐漸稀薄，而意指由於「異常氣象」所引起。從作物栽培立場來看，每種作物均有其合適之氣象範圍，若超出此一範圍，即屬異常。從氣候觀點論之，所謂異常氣候是指各個地點的月平均氣溫或月降水量為過去三十年或三十年以上期間中前所未見，或與常年值之偏差超過標準差值的二倍以上者稱之。

農業氣象災害可依其形成原因分類，(1)以溫度為主因所形成者有寒害、霜害、高溫害等；(2)以降水為主因所形成者有雨害、水害、雹害、乾旱等；(3)以風為主因所形成者有各種程度之機械性傷害（如葉片破損、折枝、倒伏）、塹風害、焚風害等；(4)其他如空氣污染害、霧害等。

在本省常見之四大災變天氣即寒潮、梅雨、颱風、乾旱均足以造成嚴重之農業災害。此種災變天氣雖已能掌握其短期動態，並及時告知農民，但由於災害之發生頻率不高，農民多心存僥倖，或無防災成本觀念，未積極謀求對策。

## 前 言

「災害」在辭典上意指「由於大風、大雨等自然界現象所引起之災難」或「意測不到的災難」。如依此定義延伸，則農業氣象災害可解釋為以氣象為原因所引起農業上不測的災難。誠然，在往昔造成災害原因之氣象現象全屬不測。但隨著科技之進步，氣象現象已可預測至相當準確程度。因此，今日當言及農業氣象災害時，不測觀念已逐漸稀薄，而多意指由於「異常氣象」所引起。蓋從農作物栽培立場來看，各種農作物均有其合適之氣象範圍，若超出此範圍即屬異常。再從氣候變化立場來看，若月平均氣溫或月降水量等超過以往三十年或三十年以上之常年值，或其變化量超過常年標準偏差值之兩倍以上即為異常氣候。然在本省，危害最烈的颱風，因其每年來襲，甚至一年數次，此種颱風災害之發生恐難言均為異常氣象所致。

## 農業氣象災害之種類

在本省之農業氣象災害以其造成之主要氣象原因來分類，可分為：

(一)以溫度為主要原因所造成之農業氣象災害：如寒害、霜害以及高溫害。

(二)以降水為主要原因所造成之農業氣象災害：如霧害、雨害、沖蝕、水害、雹害以及旱害等。

(三)以風為主要原因所造成之農業氣象災害：如各種程度不同之風害、風蝕、焚風害、塩風害等。

(四)其他之農業氣象災害，如空氣污染。

茲將各種災害簡述如下：

台灣地區位於最顯著之東亞季風區內，受西伯利亞極地冷氣團控制，冬季盛行東北季風，此種冷空氣常呈週期性南下，造成溫度之劇降，此即寒潮（Cold Wave）。俗稱寒流，不同緯度地區之寒潮定義略有不同，在本省亦未趨一致。任立渝、蔡清彥（1981）<sup>(7)</sup>曾以氣溫連續下降，兩天達 $4.0^{\circ}\text{C}$ 以上者稱之為寒潮，而下降幅度 $4.0\sim 5.9^{\circ}\text{C}$ 者為中寒潮， $6.0\sim 7.9^{\circ}\text{C}$ 間者為強寒潮，在 $8.0^{\circ}\text{C}$ 以上者稱極強寒潮。然若以對農作物、養殖漁業以及國民日常生活具有較顯著影響為基礎時，陳正改（1988）<sup>(7)</sup>將寒潮定義為24小時內，最高溫下降 $8^{\circ}\text{C}$ 以上或最低溫低於 $10^{\circ}\text{C}$ 者。據陳氏（1976）<sup>(10)</sup>之分析，台灣地區冬季低溫之出現頻率以一月份最高，地域上以中部地區較容易出現，且程度較甚。如以南部之屏東為例，平均每年約出現中寒潮4次，強寒潮2次，極強寒潮1次<sup>(6)</sup>。雖然出現次數不多，但低溫對台灣地區之農作物與養殖漁業造成嚴重危害。

[寒害]：

指寒潮爆發，氣溫下降雖未達動植物細胞凍結程度，但仍使農作物受害者。本省冬季之農業氣象災害多屬此種危害。如西南部地區冬期芒果之開花結果，屏東地區之冬期蓮霧（黑珍珠）及中南部漁塭養殖均易遭受此害。

[霜害]：

霜害本指春季或秋季期間氣溫異常低下，致使植物細胞凍結所受到之災害。在本省因所處緯度較低，因此僅在冬季極強寒潮連續爆發時發生。在寒潮爆發，晴夜無風情況下，由於輻射冷卻結果，近地氣層氣溫易呈逆增狀態，且夜間植物葉溫亦因散熱而較氣溫為低，因此1.5 m高度百葉箱內測得氣溫雖在 $3\sim 5^{\circ}\text{C}$ ，甚至 $8\sim 9^{\circ}\text{C}$ <sup>(6)</sup>亦足以使地面附近農作造成霜害。據屏東農專氣候站紀錄，民國52年1月8日最低氣溫 $3.4^{\circ}\text{C}$ ，而地面附近之最低草溫僅 $0.3^{\circ}\text{C}$ <sup>(6)</sup>。

[高溫害]：

環境溫度（氣溫、地溫、水溫）在適溫以上時所引起之災害。此多因累積性之高溫而引起。如本省第二期稻作插秧後初期之水溫過高、或近年來設施內夏季氣溫之過高等均易產生高溫害。

〔霧害〕：

由於霧經常發生所引起之災害，芒果於冬季開花期間，如霧經常發生將影響結果。

〔雨害〕：

指收穫期或開花期之多雨所引起之災害，如梅雨期間常引起葉菜類之腐爛或稻穗之發芽。

〔沖蝕〕：

指大雨所引起農地土壤之流失。

〔水害〕：

指豪雨引起地表水淹沒農作物、耕地或農用設施等之災害。其主要原因為颱風與梅雨。

〔雹害〕：

降雹所引起農作物或農用設施之災害，在本省雖不多見，但民國73年6月下旬於南投、嘉義地區之降雹，使青果、茶、特用作物受害損失達3億2千多萬元。

〔旱害〕：

指由於乾旱所引起之農業氣象災害。台灣之年平均雨量雖在2500mm左右，但受自然環境支配，降雨不論地區分佈或時間分配均有顯著不同，因此乾旱容易發生，為本省四大災變天氣之一，於缺乏灌溉設施地區，旱災極易發生。從1926年至1963年之統計<sup>(11)</sup>，乾旱發生頻率平均每年約1.4次，以100天不雨做統計，約2~3年可發生一次。然而農地之乾旱與否，宜從土壤水分收支平衡上論之，作者（1976）<sup>(3)</sup>從此觀點分析得知，本省之乾旱可概分成冬旱與夏旱。前者於西部、西南部及南部地區，每年於11月至翌年4月均呈現缺水，可達40~60mm左右。而後者則於梅雨不顯或颱風未帶來足量雨水之年發生，全省普遍呈現旱象，尤以西南部地區於夏旱之後再接冬旱，災情更嚴重。

〔風害〕：

主要指因強風使作物產生機械性損傷或破壞其水份平衡等招致葉片破損、折枝、折幹、倒伏或異常落葉、落果等之災害。

〔風蝕〕：

指因強風使農地土壤飛散之災害，在本省西部沿海地區，季風強勁時常引起沙丘飄移威脅農耕。

〔焚風害〕：

溫熱空氣在山嶺向風面上升途中，水汽達到飽和而凝結析出水分，呈濕絕熱變化，每升高1km氣溫約降低5~6°C，氣流越過山嶺下降途中空氣呈乾絕熱變化，每下降1km氣溫升高10°C，在山麓形成又乾又熱之風是為焚風。本省於颱風侵襲期間極易形成焚風，發生頻率約70%<sup>(9)</sup>。高溫低濕常造成農作嚴重損失，民國70年6月13日艾克颱風過境台灣東北海面，在宜蘭地區誘發焚風，時值第一期水稻抽穗，受害形成白穗面積達7258公頃。

〔塩風害〕：

指沿海地區，強風帶有塩份而使農作物枯萎受害，然均與上述風害（機械性損傷）同時發生，因此受害情況嚴重。在本省西部沿海及澎湖地區於颱風及東北季風期間常受此害。

〔空氣污染害〕：

空氣污染所引起農業上之災害。近年來與其他類似問題如工業廢水污染灌溉用水等災害齊受注目。

## 農業氣象災害的對策

災害對策可分永久性對策，應急性對策以及事後對策，雖然向來多以事後對策謀求補救，但從防災成本觀念言之，應以永久性對策為主。

(一)永久性對策：

### 1. 選擇立地：

即針對作物種類選擇其適合栽培之立地，於山坡地實施較細部之評估頗有必要。作者曾從冬季最低氣溫之地理分佈特性<sup>(4)</sup>及從小氣候學觀點<sup>(5)</sup>來推測立地產生霜害之危險度。若從氣候來評估作物之適地與否，首先應整理出影響對象作物生育、產量之氣象條件並將之指標化，並收集對象地區常年且可信之氣象資料，爾後描繪出氣候指標之分佈圖，以供區分適地範圍。

### 2. 改良環境：

指改良立地之局部氣象環境，如小規模之設施以至大規模之自然改造。

### 3. 強化抗災能力：

強化農作物對於災害之抵抗力或強化農業設施構造以減少損失。

#### 4. 充實農業保險制度：

在實施各種防災對策之後，仍無法避免被害，因此宜積極的從農業保險制度上予以救濟。

#### (二)應急性對策：

在災害即將發生之時，謀求一些應急性對策亦可使災害減輕至相當程度。

##### 1. 預測災害之發生：

氣象災害如能加以預測，不管那種災害，何種程度均甚重要。作者(1971)<sup>(1)</sup>曾以1897～1970年台中地區冬季期間當日最低氣溫為因變數，以前一日18時之氣溫，相對及絕對濕度為自變數求出複迴歸方程式以預測霜害之發生，在統計上達極顯水準。

##### 2. 氣象技術上的對策：

如以燻烟、直接加熱、塑膠布覆蓋等方法防止霜害或寒害之發生。

##### 3. 栽培技術上的對策：

如果樹之加強支柱，水稻近收穫期之人工倒伏，木瓜之斜株栽培等。

#### (三)事後對策：

##### 1. 技術上之對策：

如受塩風吹襲作物，盡早予以淋洗，以及災後之加強病蟲害防治及施肥管理。

##### 2. 經濟上的對策：

迅速掌握被害情況，施放補助金或復舊貸款。

## 結 論

在本省常見之四大災變天氣即寒潮、梅雨、颱風、乾旱均足以造成嚴重之農業災害。據謝氏等(1986)<sup>(1)</sup>之調查，在1961～1985，廿五年間之農業氣象災害損失金額達702億元，年平均損失28億元。針對諸此災變天氣，雖已能掌握其短期動態，逐加預測，並及時告知農民，但由於有些災害之發生頻率不高，農民心存僥倖，或無防災基本觀念，未積極謀求對策。今後為減少農業氣象災害損失，應積極調查分析農地微氣候特性，瞭解可能發生災害之頻率，如為頻率甚高之習常災害，應予避免，否則即屬人禍。防災對策宜衡量經濟性，以數年或10年左右發生一次之異常氣象來考慮為宜。今日雖然農業生產技術進步，但災害未必隨之減輕。

## 參考文獻

1. 川口武雄，1962，森林物理學氣象編，p.118。
2. 徐森雄，1971，台中冬季氣溫的研究，屏東農專學報12輯，p.p. 195～210。
3. 徐森雄，1976，從土壤水分收支論本省之乾旱，屏東農專森林會報，18期，p.p. 45～57。
4. 徐森雄、黃國禎，1984，台灣中部地區霜危險度調查1. 冬季最低氣溫之地理分佈特性，中華水土保持學報15（1，2），p.p. 39～50。
5. 徐森雄、黃國禎，1984，台灣中部地區霜危險度調查2. 從小氣候觀點來推測霜之危險度，國科會防災科技報告73～02，p.p. 1～12。
6. 徐森雄，1983，屏東地區之寒潮，屏東農專水土保持學報第七輯，p.p. 21～29。
7. 陳正改，1988：台灣的災變天氣，中央氣象局通訊副刊。
8. 蔡清彥，1982：台灣地區之寒潮爆發，第三次全國大氣科學學術研討會論文彙編，p.p. 153～164。
9. 楊之遠，1982，台灣地區颱風所誘發焚風之初步研究，中範圍天氣系統研討會論文彙編，p.p. 519～527。
10. 謝信良、陳正改，1986：台灣地區氣象災害之調查研究（II），行政院國科會防災科技報告75-4號，107 p. 3。
11. 盧堅，1963，台灣之乾旱，台灣銀行季刊，14卷4期，p.p. 56～84。

## AGRO-METEOROLOGICAL DISASTERS

*Sen-Hsiung Hsu*

Professor, Department of Soil and Water Conservation  
National Pingtung Institute of Agriculture

### ABSTRACT

The view point of agro-meteorological disasters in ancient and present times are different, the former emphasize unforeseen meteorological phenomenon and the later emphasize abnormal meteorological phenomenon. From the other view point of climatical distribution, abnormal climate is defined either the average value of monthly air temperature (or other climatical element) was unseen in previous 30 years (or more longer) or the difference is more two times than the standard deviation of normal year.

Agro-meteorological disasters in Taiwan can be classified as follows according to its main source.

1. Caused by temperature; cold damage, frost damage and high temperature damage.
2. Caused by precipitation: long rain spell hazard, flood damage, hail damage and drought hazard.
3. Caused by strong wind as typhoon: mechanical damage of crops, salty wind damage and foehn hazard.
4. Caused by other source: air pollution.

(Key words: agro-meteorological disasters)

