

台灣地區氣象災害之探討

謝 信 良

中央氣象局

(中華民國七十五年二月十七日收件，二月二十四日修正)

摘 要

本研究針對台灣地區近廿二年(1961~1982)來所發生的氣象災害，作調查分析。災害調查的對象包括農業、水利、交通、房屋、人口及漁業等。依災害成因，主要可分為颱風災害、雨害(由颱風以外之異常降水所致)、旱災及寒(霜)害。就農業災害而言，近廿二年來因颱風所造成之災害計有78次，雨害有57次，寒(霜)害有8次，又在廿二年中有十六年曾發生不同程度的旱災，這些災害以颱風災害最為嚴重，雨害次之。就農業災害而論，颱風造成之損失總金額高達新台幣四三二億元(平均每年約廿億元)，雨害損失為新台幣一一〇億元(平均每年五億元)，乾旱為新台幣四十七億元(平均每年為二億元)，寒(霜)害為新台幣三十六億元(平均每年為一億六仟萬元)，合計總損失逾新台幣六二五億元，平均每年二八億元。就受災分區而言，上述四種災害均以中南部受災程度最大。在鐵路設施方面，因颱風及颱風以外之異常降雨，所造成之損失廿二年累計達新台幣十四億元(平均每年約為六仟萬元)，水利工程設施，於1969~1979之十一年間之受損長度達三二八萬公尺，丁壩、攔水壩受損約一五五〇三處。此外因颱風所導致人員傷亡率平均每年分別為三一七及九十六人，房屋全毀每年平均三八六四間，唯人員傷亡及房屋損毀的情形，有隨時間(以五年為單位)顯著遞減的趨勢，此與颱風預報與警報之改進，全民防颱措施之加強，以及房屋建築之改良有很大的關係。

一、前 言

春雨、梅雨、颱風及寒潮為台灣四季氣候變化的主要特徵，當氣候異常時，其所伴隨而來的一些災變天氣現象，如豪雨、強風、乾旱及低溫等，常給台灣地區帶來不同程度的災害損失。例如民國66年侵襲南部的賽洛瑪颱風；70年5月28日桃竹地區水災；69年的嚴重乾旱；64年11月22日之強烈寒潮等，均給台灣地區帶來嚴重的災害，使農業生產，乃至各項經建遭受到重大的衝擊。

國內氣象界過去對台灣地區氣象災害之調查研

究多着重在農業災害方面，如吳、陳等(1984)分析台灣地區1961~1981年春至初夏(3~6月)期間，因春雨及梅雨而導致稻作之災害資料，發現稻作受害面積之大小，與災害發生次數並不一定成正比；農業災害之程度與受災當地的地理環境有密切相關；在春至初夏期間，以六月份的梅雨所發生災害次數最多，稻作受害面積亦最廣。謝(1982)探討近二十年來，台灣地區四種主要的氣象災害，發現台灣地區每年因颱風所造成災害損失高居首位，雨害之損失居次，其次為乾旱及寒(霜)害。劉(1965)曾分析1957~1962年各種

氣象災害對台灣不同農作物的影響，亦發現颱風災害影響的範圍最大亦最嚴重。廖（1960）亦曾對 1897～1959 年台灣地區各類氣象災害作詳盡的研究，並分析其再現週期。

本研究之目的為探討台灣地區 1961～1982 年間所發生之氣象災害，包括颱風災害、雨害、旱災及寒（霜）害等之出現頻率，變化趨勢，受災對象，災害程度及範圍，以了解各種不同災害的特性與地理分布，並建立完整的災害資料檔，提供防災對策研究參考，期能有助於減輕氣象災害損失。

二、資料之搜集及處理

本研究所搜集的災害資料主要為 1961～1982 年期間，台灣地區因氣象災變而導致之農業、交通、水利、漁業、人口及房屋等災害。因這些災害資料散見各機關，且大多數均缺乏有系統的整理及無專責人員保管，以致基本資料多十分零散，使搜集調查工作相當費時費力，有部份單位其資料保存年限短，且因人事的變遷而殘缺不全，甚至有中斷的現象，以致失去分析價值。惟本計劃針對各種災害資料仍竭力予以搜集，並設計專用表格加以建檔，以供日後研究及參考應用。

在所搜集的資料檔中，以農業災害和人員傷亡及房屋受損之紀錄最為完整，可作有系統的分析與歸類，故本報告將討論以此三方面的災害資料為主，水利工程及交通設施之災害為輔。為了便於分析比較起見，首先將各種災害損失金額換算成以 1984 年 2 月為基準的實質貨幣（表 1，台灣地區歷年來物價指數對照表）。

為了分析氣象災害之地域分布情形，將台灣地區依各縣市行政區劃分為北部、中部、南部、東部及東南部五個區（見圖 1），各地區所涵蓋的縣市名稱如下：

北部地區：基隆市、台北縣市、桃園縣、新竹縣市、苗栗縣、宜蘭縣。

中部地區：台中縣市、彰化縣、南投縣、雲林縣。

南部地區：嘉義縣市、台南縣市、高雄縣市、屏東縣、澎湖縣。

東部地區：花蓮縣。

東南部地區：台東縣。

表 1 台灣地區 1961～1984 年物價指數對照表

年 度	1984	1983	1982	1981	1980	1979	1978	1977	1976	1975	1974	1973
	(二月)											
物價指數	100.0	100.3	99.2	99.0	106.5	129.5	147.4	152.6	156.8	161.1	153.0	215.0
年 度	1972	1971	1970	1969	1968	1967	1966	1965	1964	1963	1962	1961
物價指數	264.2	275.9	276.0	283.5	282.8	291.2	298.6	303.0	288.9	296.1	315.1	324.6

註：如 1961 年 100 元之物價，折合 1984 年 2 月新台幣 324.6 元。



圖 1 台灣地區氣象災害分區

三、氣象災害分析

1、颱風災害

(1) 侵台颱風之頻率

近二十二年來(1961~1982)台灣地區因颱風帶來之強風、豪雨及海水倒灌所導致農業災害計有78次，其中以1974年7次最多，1961年

6次次之，1962年及1981年各五次佔第三位；就月份分配而言，則以八月侵台次數最高，計有23次，九月21次居次(圖2)。由圖3各旬侵台之颱風頻率分布可發現，自七月中旬起，侵台颱風數明顯增加，於八月上旬達到最高峯，然後再逐旬遞減。

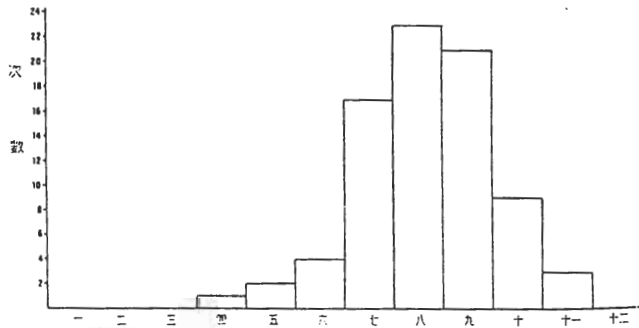


圖2 台灣地區近廿二年來侵台颱風之逐月次數分布圖

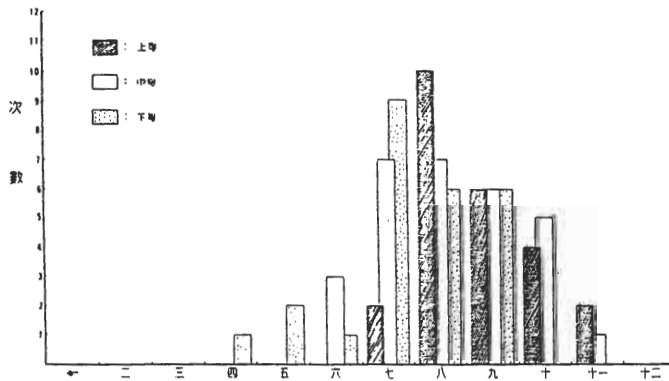


圖3 台灣地區近廿二年來因颱風造成農業災害每月各旬颱風發生次數之頻率分布(1961~1982)

(2) 侵台颱風之分類

為探討不同路徑颱風侵襲台灣時，所造成災害特性及差異程度，本節將颱風依其侵襲路徑不同分成 7 類（見謝、陳 1985）：

第 1 類：由蘇澳及以北地區登陸或掠過北部近海，計有 16 次，佔侵台總次數的 21%，其中有 7 次發生於 8 月，5 次發生於 9 月。

第 2 類：在蘇澳與新港間登陸，有 12 次，佔總次數的 15%，主要集中於七、八、九月，共有 11 次。

第 3 類：在新港以南的陸地登陸，有 10 次，佔總次數的 13%，其中以九月發生次數最多，計有 4 次。

第 4 類：通過巴士海峽，有 22 次，佔總次數的 28%，居首。主要出現於七至十月，共有 18 次。

第 5 類：通過台灣東部海面，有 5 次，佔總次數的 6%，其中有 3 次發生於十月。

第 6 類：(a)由南部地區登陸，(b)通過台灣海峽

，共計有 7 次，佔總次數的 9%，以七月發生之機率最大，共有 3 次。

第 7 類：掠過北緯 27 度以北，東經 123 度以西的海面，計有 6 次，佔總次數的 8%，大部份均發生於八月，共有 5 次。

又依颱風強度劃分，在 78 次侵台颱風中，強烈颱風有 40 次，佔總次數的 51%，其中第 4 類（通過巴士海峽）計有 12 次，第 1 類（登陸北部）及第 2 類（登陸東部）各有 8 次。中度颱風有 28 次，佔總次數的 36%，其中以第 4 類最多，有 7 次；另第 1 類、第 2 類、第 3 類及第 7 類各有 4 次。輕度颱風有 10 次，佔總次數的 13%，其中第 1 類有 4 次，第 4 及第 6 類各有 3 次。

表 2 為不同強度侵台颱風各月之次數統計，由表中可發現侵台的強烈颱風，主要是出現於七、八、九 3 個月。又由各旬颱風侵台之次數分配（圖 4）可知，強烈颱風在 5 月下旬即有侵台的紀錄，於八月下旬侵襲頻率達最高計有 7 次之多，七月下旬有 6 次居第 2 位。

表 2 導致農業災害之各月分不同強度侵台颱風次數統計
(1961 ~ 1982)

月份 \ 強度	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
強烈	-	-	-	-	1	2	9	11	10	5	2	-	40
中度	-	-	-	1	1	1	6	9	6	4	-	-	28
輕度	-	-	-	-	-	1	3	3	2	-	1	-	10
合計	-	-	-	1	2	4	18	23	18	9	3	-	78

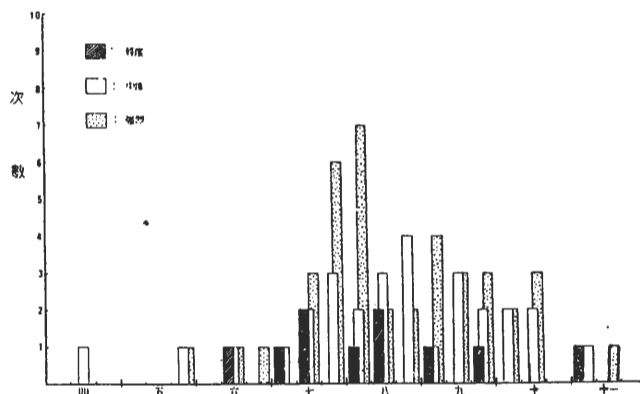


圖 4 台灣地區近廿二年來因颱風造成農業災害每月各旬不同強度颱風發生次數分布

(3) 颱風之農業災害分析

①、農業災害與颱風路徑之關係

在所有的颱風路徑中，以第 2 類路徑（登陸東部）之颱風對農業造成的損失最為嚴重，高達新台幣 142 億多元，佔總損失金額的 33%（表 3），而第 2 類路徑之颱風計有 12 次，平均一次颱風所造成的農業損失約新台幣 12 億元；其次為第 3 類（登陸東南部），其損失金額亦高達新台幣 101 億元，佔總損失金額的 23.4%；再次為第 1 類（登陸北部），約為新台幣 58 億元，佔 13.5%。

就農業受災面積而言，仍以第 2 類登陸東部颱風造成災區範圍最廣，高達約 25 萬公頃，佔總受害面積（約 85 萬公頃）的 30%；第 6 類之受害面積約 21 萬公頃，佔 25%，居第二；第 3 類約 12 萬公頃，佔 15% 居第三（見表 3）。

由表 3 又可發現第 4 類颱風的次數雖然最多，但其造成災害損失退居 7 類路徑中的第 5 位。由此顯示颱風在台灣地區所導致農業災害程度與颱風侵襲的路徑及颱風強度大小有密切的關係，而與颱風侵襲之次數多寡並不成正比例。

②、農業災害之時間及地域分布

1961~1982 年間 78 次侵台颱風，對台灣農業造成之災害損失金額（已折合成 1984 年之實質貨幣）總計約新台幣 432 億元，平均一年之損失約為 20 億元，其中以 1969 年之損失就高達近新台幣 100 億元，為歷年來災情最嚴重之年份，因當年連續有四次颱風侵台，其中有艾爾西及芙勞西颱風均給台灣地區帶來重大的災情（詳見謝、陳 1985）；1975 年之農業損失達新台幣 61 億元，居第二（該年有妮娜及貝帶颱風），1971 年列第三，其損失金額約為新台幣 38 億元。

又由災害損失的逐月分布發現在 22 年中八月份之侵台颱風次數雖居首位，但災情卻以九月最為嚴重，高達新台幣 189 億，此可能因九月份正值台灣地區主要農作物二期稻作結穗、成熟期，颱風挾

帶之強風、豪雨使稻作遭受嚴重的損害，且三次最大災害之強烈颱風均發生在九月份；而七月份之損失金額約為新台幣 100 億元，居次，八月份則為新台幣 59 億元。七月至九月的三個月，農業之損失金額即高達新台幣 348 億元，佔颱風造成農業總損失金額（約 432 億）的 80%。

在 1961~1982 年當中，於台灣的廿一個縣市中，因颱風因素而導致農業災害損失，最嚴重是發生在雲林縣，共新台幣 71 億元，佔總損失金額的 16%，其次為屏東縣有 55 億元，約佔 13%，台南縣及嘉義縣分別為 46 億元及 40 億元，此四縣之災害合計高達 212 億元，佔總損失金額的 49%。若以地區劃分，則南部地區之損失金額佔總數的 42%，中部佔 36%，其他地區所佔比例甚少。此結果與蘇（1965）分析 1951~1960 年台灣地區之農業災害之結果相吻合，顯示近三十多年來，台灣農業災害之地區仍以中南部最嚴重，此可能與中南部為台灣主要農業區所在有關，其原因尚待進一步探討。

(4) 人員傷亡及房屋毀損之分析

台灣地區近廿二年來因颱風之侵襲，造成人員死亡（含失蹤）共 2104 人，受傷有 6966 人，房屋全毀約 8 萬 5 千戶，半毀約 14 萬戶，平均每年死亡（含失蹤）有 96 人，受傷為 317 人，房屋毀損有一萬戶。其中以八、九二個月內所造成的人員傷亡及房屋損毀最為嚴重，特別是在九月份，其災情為全年之冠（見表 4）。

其次就近廿二年，以每五年為單位，對人員傷亡及房屋損毀情形予以統計，由圖 5 及 6 發現值得注意的現象，即不同時段人員傷亡或房屋損毀的數字，均隨時間而明顯遞減，此與近年來政府有關機構對防颱措施的加強，全國民眾防颱知識的增加、房屋結構和建築材料之改良及中央氣象局颱風預報準確率的提高，可能均有密切之關係。

表 3 台灣地區近廿二年來因颱風導致農業災害之程度與颱風路徑之關係 (1961 ~ 1982)

項目	類別	第 1 類	第 2 類	第 3 類	第 4 類	第 5 類	第 6 類	第 7 類	合計
	侵台颱風	次數	16	12	10	22	5	7	6
	百分比	20.5	15.4	12.8	28.2	6.4	9.0	7.7	100
	序列	2	3	4	1	7	5	6	
損失金額 (千元)	金額	5,845,775	14,249,081	10,100,694	3,782,947	1,544,336	5,810,172	1,854,709	43,187,714
	百分比	13.5	33.0	23.4	8.8	3.6	13.5	4.2	100
	序列	3	1	2	5	7	4	6	
受災面積 (公頃)	面積	117,109	254,564	123,743	80,101	34,722	214,274	26,816	851,329
	百分比	13.8	29.9	14.5	9.4	4.1	25.2	3.1	100
	序列	4	1	3	5	6	2	7	

表 4 台灣地區因颱風侵襲造成人員傷亡、房屋損毀逐月統計表 (1961 ~ 1982)

項目	月份	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	合計
	人員死亡	死亡	-	-	-	-	34	70	382	236	1,096	280	6	-
人員受傷	受傷	-	-	-	-	224	224	705	2,231	3,170	355	57	-	6,966
房屋全毀	全毀	-	-	-	-	3,003	5,462	11,081	11,243	46,412	5,980	1,818	-	84,999
房屋半毀	半毀	-	-	-	-	2,937	6,174	36,217	19,324	64,680	5,846	2,203	-	137,381

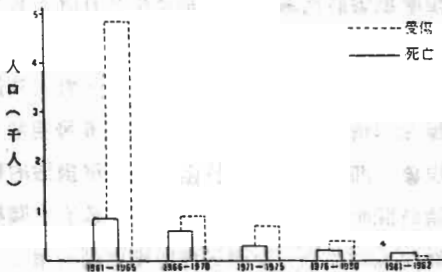


圖 5 颱風侵台造成人員傷亡每五年為單位之分布圖

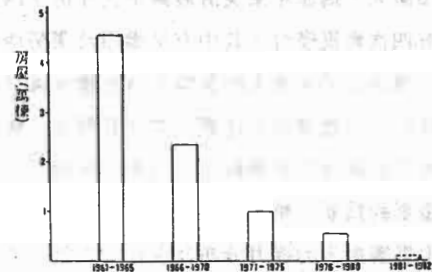


圖 6 颱風侵台導致房屋全毀每五年為單位之分布圖

2、雨害

台灣地區因地理環境特殊，加上複雜地形，有中央山脈縱貫南北，使降水之地域及時間分布呈現十分不均勻的現象。綜觀台灣地區之異常降水（廖，1960；周，1964；劉，1965；吳、陳，1978）主要可歸納為(1)颱風或熱帶性低壓所引起之豪雨，(2)西南氣流引發之雷雨或熱雷雨，(3)鋒面雨，(4)東北季風雨等四大類。

本節所討論之雨害是指由鋒面、西南氣流及東北季風等三種因素引發之異常降雨所導致的災害。

(1)發生頻率及綜觀天氣型態分析

近廿二年（1961～1982），台灣地區因異常降水造成農業災害計有 57 次，平均每年發生 2.6 次，其中以 1974 年的七次最多，1972、1975 及 1978 年各有五次，而 1962 及 1963 年未曾有雨害之紀錄。另由各月份發生之次數分配（圖 7）發現六月份出現的頻率最多，高達 15 次，五月份有 9 次，而五、六的二個月內就有 24 次，約佔總次數的 40%。此乃因五～六月正逢台灣地區的梅雨期，鋒面系統易滯留徘徊於台灣及其附近海域，梅雨鋒面前的西南氣流常帶有豐沛的水氣，加上鋒面上的中尺度低壓擾動，很容易在台灣地區引發豪雨，造成嚴重的水災。

在八、九月西南氣流所引發的雷雨或午後熱雷陣雨的機會明顯增加，由於其雨勢強，降水時間集中，常會造成嚴重的積水，導致農作物等受損。

十月至四月之間影響台灣地區之天氣型態，以冷鋒面及東北季風為主，由冷鋒面及東北季風所引

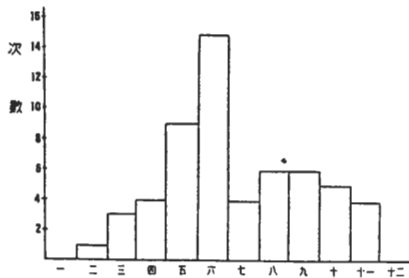


圖 7 台灣地區近廿二年來因雨害導致農業損失之次數分布圖

發的異常降水主要是出現於北部地區，受害之農作物則大部份為蔬菜及少數的二期水稻。

(2)雨害之季節及地域分布

近廿二年來的 57 次雨害，對台灣農業所造成的損失金額（已折合 1984 年之實質貨幣）計約為新台幣 110 億元，平均每年之損失約為 5 億元，其災情僅次於颱風災害，其中以 1972 年之損失約 20 億元，為歷年來最嚴重的雨災年份（圖 8）。若由全年分配來看，以五、六月梅雨期間的災害程度最為嚴重（圖 9），高達新台幣 78 億元，佔總災害的 70%，此時為台灣地區第一期稻作成熟期，過量的降雨常使稻作倒伏、浸水，甚至稻田流失，至於其他月份之受損程度則較輕微。

由前面之分析得知，台灣地區的雨害主要是由梅雨鋒面之異常降水所造成，然其災害均為局部性（陳，1983；吳、陳、謝等，1984），此為雨害與颱風災害的不同之處。近二十二年（1961～1982）台灣各縣市發生雨害之總次數計有 231 次，其中雖以台北縣的 24 次最多，但大部份災害發生還是集中在中南部地區（雲林縣到屏東縣一帶，見表 5）。分析各縣市近二十二年因雨害而導致農業損失，發現災情最嚴重的是雲林縣，高達新台幣 32.6 億元，約佔總損失金額的 30%，此可能與雲林縣總種植面積為全省之冠有關，嘉義縣 14.5 億元居次，宜蘭縣及台南縣各 11 億元（見圖 10）。若以地區而言，則中部地區（主要是雲林及嘉義縣）受損程度最嚴重，約 46 億元，佔總損失金額的 41%，南部居次，為 41 億元，佔 37%，北部為 24 億元，佔 21%（見表 6）。

(3)人員傷亡及房屋損毀之分析

自 1961 年以來的廿二年，祇有 9 年因異常降雨而造成人員之傷亡，而傷亡之人數合計 142 人而已，其中以 1966 年的 33 人最多（詳見謝、陳 1985）；而房屋損毀共 2900 棟。此人員傷亡及房屋損毀之數字，遠不及颱風災害。若由全年之災害分布圖看，可發現因異常降雨而導致人員傷亡及房屋損毀均發生在五至十一月的半年內（詳見表 7），特別集中在五、六月的梅雨期內。

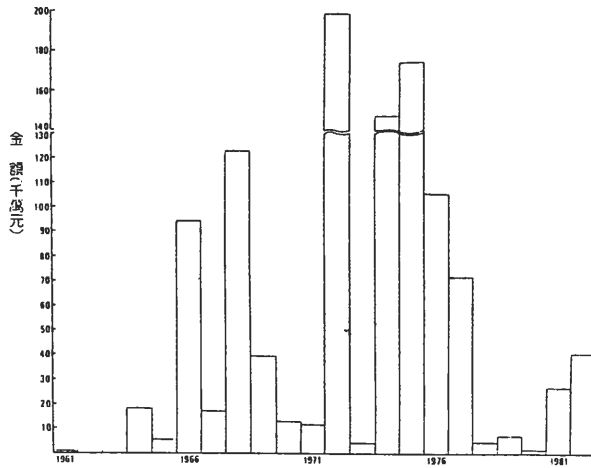


圖 8 台灣地區近廿二年來因雨害導致農業災害損失金額比較圖 (以 1984 年二月為基期)

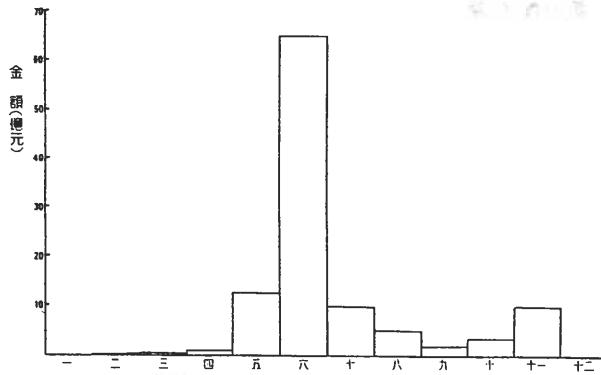


圖 9 台灣地區近廿二年來逐月因雨害導致農業災害損失金額分布圖

表 5 台灣地區各縣市近廿二年來因雨害導致農業災害的次數統計表 (1961 ~ 1982)

縣市名稱	各縣市																	合計				
	基隆市	台北市	台北縣	桃園縣	新竹縣	苗栗縣	台中縣	台中市	彰化縣	南投縣	雲林縣	嘉義縣	台南縣	台南市	高雄縣	高雄市	屏東縣		澎湖縣	宜蘭縣	花蓮縣	台東縣
發 生 次 數	0	2	24	8	13	7	12	10	11	13	15	15	15	13	17	13	16	5	14	5	3	231
百 分 比	0	0.9	10.4	3.5	5.6	3.0	5.2	4.3	4.8	5.6	6.5	6.5	6.5	5.6	7.4	5.6	6.9	2.2	6.1	2.2	1.2	100

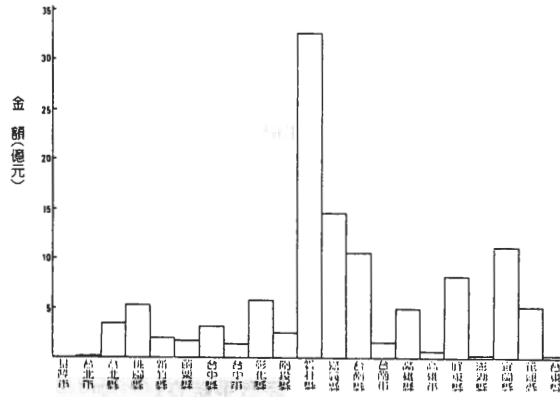


圖 10 台灣地區近廿二年來各縣市因雨害導致農業災害損失金額分布圖 (1984年二月為基期)

表 6 台灣地區近廿二年來因雨害導致各地區農業災害損失金額統計表 (1961 ~ 1982)

區域	北區	中區	南區	東區	東南區	合計
農業災害	金額(億元) 23.6	45.6	40.5	0.4	0.2	110.4
	百分比 21.4	41.3	36.7	0.4	0.2	100

表 7 台灣地區近廿二年來因雨害導致人員傷亡、房屋損毀逐月統計表 (1961 ~ 1982)

種類	月份	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	合計
		人員(人)	死亡(含失踪)	-	-	-	-	15	41	8	21	13	11	
	受傷	-	-	-	-	5	14	5	-	2	7	-	-	33
房屋(間)	全毀	-	-	-	-	980	479	31	311	12	120	-	-	1,933
	半毀	-	-	-	-	290	337	26	165	75	79	-	-	972

3、乾旱災害

就近二十二年(1961~1982)的旱害紀錄顯示,除1966、1973、1975、1978、1981、及1982年無旱害之報告外,其他各年或多或少均有因缺水而發生乾旱之災情,使農業之總損失達新台幣近47億元(已折算為1984年實質貨幣)。就災害程度而言,旱害雖不及颱風災害及兩害嚴重,但對農業生產確有相當大的影響,其中以1963年因乾旱而導致農業之損失計達15億元,高居第一位,1971年為12億元左右,居第二位(詳見表8)。

台灣地區主要降雨期間是在2~3月的春雨,5~6月的梅雨,以及夏秋季的颱風雨,然因其年變化十分不穩定,逢春雨及梅雨不顯,且無颱風影響時,即引起嚴重缺水現象,而造成旱災。由表8可以發現,各年發生乾旱而導致農業災害的時間多集中在春夏兩季(3~7月),約佔總農業災害(新台幣47億元)的95%。

仔細分析台灣地區各縣市近二十二年來農業旱害之損失金額(見圖11),可發現受害最嚴重的是台南縣,其損失金額為13億元,約佔總損失的四分之一;雲林縣為10億元居次;嘉義縣第三,為4億元左右。由此可知,台灣地區之乾旱是以嘉南平原為最嚴重,而乾旱的程度是以此為中心向南北遞減。若以地區而言,南部地區之受害程度約佔總損失金額的49%,中部為32%,北部為14%,東部及東南部則祇有5%而已。

乾旱雖會導致農作物發生旱害,但在水源充足,灌溉系統良好的地方,短期的乾旱仍可藉地下水或其他措施予以彌補,對農作物不致造成太大威脅。

近年來,由於政府積極改善水利設施,興建水庫,使農作物發生旱害之紀錄相對減少,發生旱害的區域則多屬缺乏灌溉系統的看天田,時間多發生於春雨及梅雨不顯着的三至六月,甚至持續至七、八月。

表 8 台灣地區近廿二年來因乾旱導致農業災害逐年逐月損失金額統計表

(1961 ~ 1982)

(金額單位:新台幣千元)

年 月 份	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	合 計	
三																								
四		428,721			201,959						1,103,518													4,008,510
五			1,261,977	277,034			19,079		66,064	395,892				156		50,091	156,963							
六	3,856																					43,200		
七			201,511	128,222							57,785					902					138,595			
八	18,097				6,109																			560,188
九				8,967																				
十		5,517										476												
十一								11,041														86,257		
十二																								103,291
一																								
二																								
合 計	21,953	434,238	1,463,498	414,223	208,068		19,079	11,041	66,064	395,892	1,161,303	476		156		50,993	156,963			86,257	181,795			4,671,989

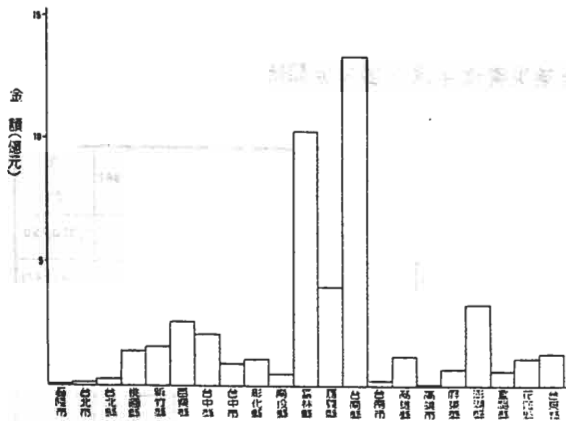


圖 11 各縣市因乾旱導致農業災害損失金額

4、寒(霜)害

由台灣各地區所出現之低溫紀錄分析，發現台灣低溫的出現具有下列二項特徵(陳，1976)：

(1)台灣地區於每年的12月至翌年的3月為低溫出現時期，其中以一月份出現頻率最高。(2)中部地區在冬季較北部、南部更易出現低溫，且其低溫程度遠較北部及南部為甚。

台灣出現10℃以下低溫之日數雖不多，結霜時間出現頻率亦不高，但低溫或霜對於台灣的養殖魚苗及農作物之傷害亦不容忽視。例如1974年2月份的強烈寒潮，使本省中南部地區的漁民所養殖的虱目魚凍死約三千萬尾，損失高達新台幣一億元。1975年11月22日之強烈寒潮亦造成中南部的漁塢損失超過三億元。

由於漁業災害，截至目前為止缺乏完整資料，未能作有系統之分析及比較，故本節僅討論近廿年來台灣地區因低溫而導致農業受損之時空分布和其受害程度。

分析近二十二年(1961~1982)來台灣地區因低溫而導致農作物災害之資料(詳見表9)，得知台灣地區因低溫而造成農作物受害之機率並不很高，在二十二年內僅有7年發生寒(霜)害，其主要的受害對象為秋作的甘藷、玉米等雜糧，香蕉及一期水稻的幼苗(郭，1980)，農業受害總金額逾新台幣36億元(已折合實質貨幣)其中以1963年的受害程度最為嚴重，高達21億元，為台灣地

區歷年來寒(霜)害最嚴重的一次；而1970年之損失金額約為九億八千萬元居次；1968年損失約二億八千萬元居三。在全年當中，農作物災害集中在1~2月，而以一月份的受害程度最為嚴重(表9)；在1968年10月所造成的災害則為近二十二年來發生最早的月份，而且亦為僅有一次。

分析台灣各縣市因寒(霜)害導致農業受損程度，發現台灣各縣市均可能發生寒(霜)害，祇是其受害程度有輕重之別而已，其中以台南縣的災情最為嚴重，22年間總災害損失約達12億元，彰化縣5億多元居次，雲林縣及嘉義縣各約4億多元居三(詳見圖12)，而後向南北遞減；若以地區而論，則南部地區之受害程度佔總損失金額的47%，中部為44%，北部僅佔9%。

5、交通建設及水利工程之氣象災害

自1961年來，每年因颱風之侵襲而使鐵路設施，包括軌道、路基、橋樑、隧道、號誌等受損，折合1984年之實質貨幣約13億7千多萬元，其中以1977年的1億8千萬元最為嚴重(見表10)。因豪雨而造成之災害則較輕微，約為7千多萬元，其中以1981年的2千萬元最為嚴重。在最近的二十二年由於颱風及豪雨之氣象因素，而導致鐵路之損失金額共達14億多元，平均每年約為6千萬元左右。

水利工程包含有防洪、海堤及灌溉工程三種。根據目前所搜集到的十一年(1969~1979)資料予以統計，發現由於氣象災害(颱風及豪雨)而導致水利工程設施(包括堤防、護岸、圳路、隧道等)受損之長度可達328萬公尺，其中以灌溉工程之設施最為嚴重，計達275公尺，丁壩、攔水壩等構造物計有15503處，灌溉圳路的內外面積達98萬平方公尺(詳見表11)。

6、近廿二年來氣象災害統計概況

根據以上的分析結果，茲按颱風、雨害、乾旱及寒(霜)害分別統計所遭受的損失，表12為按月份統計導致農業損失次數，表13為導致農業損失的金額；若按年代統計損失金額，則如表14所示，表15乃各縣市之損失金額。

表 10 台灣地區鐵路設施之氣象災害損毀統計表
(1961 ~ 1982)

(單位：新台幣仟元)

年 度	颶 風		豪 雨		合 計		
	災害因素 損失金額	當年貨幣 實質貨幣	當年貨幣 實質貨幣	當年貨幣 實質貨幣	當年貨幣 實質貨幣	當年貨幣 實質貨幣	
1961		37,170	120,654	—	—	37,170	120,654
1962		17,413	54,868	—	—	17,413	54,868
1963		46,926	138,948	—	—	46,926	138,948
1964		3,663	10,582	—	—	3,663	10,582
1965		17,082	51,758	—	—	17,082	51,758
1966		2,277	6,799	324	967	2,601	7,767
1967		13,121	38,208	—	—	13,121	38,208
1968		15,246	43,116	—	—	15,246	43,116
1969		47,089	133,497	3,173	8,996	50,262	142,493
1970		15,322	42,289	210	580	15,532	42,869
1971		20,436	56,383	4,475	12,347	24,911	68,730
1972		6,981	18,444	3,300	8,719	10,281	27,163
1973		27,560	59,254	—	—	27,560	59,254
1974		44,973	68,809	2,348	3,592	47,321	72,401
1975		34,434	55,473	—	—	34,434	55,473
1976		16,206	25,411	5,043	7,907	21,249	33,318
1977		118,513	180,851	—	—	118,513	180,851
1978		1,308	1,928	—	—	1,308	1,928
1979		—	—	2,613	3,384	2,613	3,384
1980		14,269	15,197	4,304	4,584	18,573	19,781
1981		130,096	128,995	20,424	20,220	150,520	149,215
1982		120,697	119,731	—	—	120,697	119,731
合 計		725,973	1,371,195	46,214	71,296	772,187	1,442,491

表 11 台灣地區水利設施之氣象災害損毀統計表

損毀項目 年 度	防洪工程		海堤工程		灌 漑 工 程			
	堤防及護岸 (公尺)	丁壩 (座)	堤防及護岸 (公尺)	丁壩 (座)	圳路、隧道 堤防或護岸 (公尺)	內外面工 (平方公尺)	排水口 壩水壩(處)	構造物 (座)及其他
1969	18,967	91	770	-	-	-	-	-
1970	112,320	361	33,655	-	-	-	-	-
1971	6,687	35	-	-	313,232	101,258	605	364
1972	29,317	26	23,293	9	512,213	133,774	1,039	802
1973	21,523	193	6,560	-	221,163	86,284	681	460
1974	47,804	305	1,825	-	207,373	80,600	889	1,567
1975	36,858	155	5,378	-	294,475	100,101	929	484
1976	53,980	353	7,073	-	355,655	222,902	1,568	452
1977	79,470	165	1,712	-	741,090	260,323	2,012	1,226
1978	15,374	22	2,525	-	106,243	-	564	59
1979	17,731	85	2,155	2	-	-	-	-
合 計	440,031	1,791	84,946	11	2,751,444	985,242	8,287	5,414

表 12 台灣地區近廿二年來因颱風、雨害及寒(霜)害導致農業損失次數統計
(1961 ~ 1982)

月份 類 別	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	合 計
颱 風	-	-	-	1	2	4	18	23	18	9	3	-	78
雨 害	-	1	3	4	9	15	4	6	6	5	4	-	57
寒 (霜) 害	3	4	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	8
合 計	3	5	3	5	11	19	22	29	24	15	7	-	143

表 13 台灣地區近廿二年因颱風、雨害、寒(霜)害及乾旱導致農業損失金額

(1961 ~ 1982)

(金額單位：新台幣千元)

類別 月份	颶 風	雨 害	寒(霜)害	合 計	乾 旱
一	-	-	2,320,750	2,320,750	
二	-	137	1,144,971	1,145,108	
三	-	48,494	-	48,745	
四	1,732	90,319	-	92,051	
五	1,416,935	1,279,381	-	2,696,316	
六	772,864	6,526,075	-	7,298,939	4,671,989
七	9,997,513	1,006,697	-	11,004,210	
八	5,927,516	525,135	-	6,452,651	
九	18,944,249	197,632	-	19,141,881	
十	5,171,608	367,165	161,846	5,700,619	
十一	955,297	998,208	-	1,953,505	
十二	-	-	-	-	
合計	43,187,714	11,039,494	3,627,567	62,526,764	

表 14 台灣地區近廿二年因氣象因素導致農業損失金額統計

(1961 ~ 1982)

(金額單位：新台幣千元)

類別 年份	颶 風	雨 害	乾 旱	寒 (霜) 害	合 計
1961	1,588,544	458	21,953	-	1,610,955
1962	890,615	-	434,238	162,066	1,486,919
1963	1,215,393	-	1,463,488	2,098,179	4,777,060
1964	3,689	180,406	414,223	-	598,318
1965	959,883	58,576	208,068	-	1,226,527
1966	1,336,287	941,404	-	-	2,277,691
1967	2,606,534	169,589	19,079	-	2,795,202
1968	998,262	1,229,167	11,041	276,846	2,515,316
1969	9,926,988	390,428	66,064	-	10,383,480
1970	1,093,115	126,272	395,892	978,038	2,593,317
1971	3,802,233	114,828	1,161,303	60,505	5,138,869
1972	614,463	1,989,473	476	45,303	2,649,715
1973	1,431,358	42,358	-	-	1,473,716
1974	642,523	1,471,862	156	6,630	2,121,171
1975	6,056,454	1,746,291	-	-	7,802,745
1976	440,207	1,054,889	50,993	-	1,546,089
1977	2,702,405	716,957	156,963	-	3,576,325
1978	216,301	48,418	-	-	264,719
1979	193,302	69,821	86,257	-	349,380
1980	843,755	13,832	181,795	-	1,139,382
1981	2,344,745	269,344	-	-	2,614,089
1982	3,280,658	405,121	-	-	3,685,779
合 計	43,187,714	11,039,494	4,671,989	3,627,567	62,526,764
平 均	1,963,078	501,795	212,363	164,889	2,842,125

表 15 台灣地區近廿二年來因氣象因素導致各地區農業災害損失金額統計

(1961 ~ 1982)

(金額單位：新台幣千元)

損失類別		地 區					合 計
		北 區	中 區	南 區	東 區	東 南 區	
颶 風	金 額	6,334,517	15,321,282	18,180,786	1,570,411	1,780,718	43,187,714
	百 分 比	14.67	35.48	42.10	3.64	4.11	
雨 害	金 額	2,357,538	4,562,051	4,059,185	40,965	19,755	11,039,494
	百 分 比	21.4	41.3	36.7	0.4	0.2	
乾 旱	金 額	660,193	1,495,339	2,270,554	113,439	132,464	4,671,989
	百 分 比	14.1	32.0	48.6	2.4	2.9	
寒 害 (霜)	金 額	317,081	1,601,051	1,709,182	41	212	3,627,567
	百 分 比	8.741	44.136	47.116	0.001	0.006	
合 計		9,669,329	22,979,723	26,219,707	1,724,856	1,933,149	62,526,764

四、總結與建議

本報告根據 1961~1982 年中央氣象局所屬測站的降水、風力和溫度觀測資料，配合由各機關及單位所搜集到的災情資料，分析台灣地區近二十二年的氣象災害之種類，災害之季節變化、地域分布及受災之程度，並選取災害較嚴重的個案，探討不同種類之災害與各種氣象因素之相關性，茲將所得結果綜合如下數點：

1 台灣地區的氣象災害

台灣地區的主要氣象災害可歸納為颱風災害、雨害、旱災及寒(霜)害等四種；本研究所討論受災的對象為農業、交通、水利、漁業、人口和房屋等，其中以農業災害最為嚴重。

2 農業災害之頻率

- (1) 近廿二年來台灣地區因颱風侵襲造成農業災害之次數計有 78 次，主要是出現於七、八、九月內計有 59 次，占總次數的 76%。
- (2) 造成雨害之氣象因素分為鋒面、西南氣流及東北季風，總計有 57 次，其中以五~六月的梅雨期有 24 次，占總數的 42%，其中為七、八、九月西南氣流所造成的雷陣雨有 16 次，占總數的 28%。
- (3) 由低溫所造成的寒(霜)害，其出現月份主要是在一、二月。廿二年來共有 8 次寒害災害，一、二月就占了 7 次。
- (4) 台灣地區之乾旱主要是出現於春夏兩季(三~七月)，乾旱發生後，常可延續二、三個月之久。

3 農業災害之季節分布

- (1) 近廿二年來共 78 次侵台颱風，對台灣農業造成之損失金額(已折合 1984 年之實質貨幣)計約為新台幣 432 億元，平均一年之損失約為 20 億元，其中以九月份之損失最嚴重，因此時正逢二期稻作成熟及收穫期與極易受颱風破壞有關係。

- (2) 雨害之損失共達新台幣 110 億元，平均每一年約在 5 億元，而以六月份之損失最甚，此正逢梅雨期，亦適為一期稻作結穗收割，長期霪雨易使稻作受損。

- (3) 乾旱之出現次數雖僅 8 次，但由於延續之時間長，導致農業災害亦不輕。廿二年來，損失高達新台幣 47 億元，故其對農業所造成之災害數字比例亦相當的可觀。

- (4) 寒害主要的受害對象為水果及雜糧，在 22 年中其損失金額為 36 億元。

上述四種氣象災害導致的農業災害合計高達新台幣 625 億元(平均每年約為 28 億元)。

- (5) 因颱風之侵襲而造成農業受損之損失最嚴重的年份為 1969 年，高達新台幣 99 億元(該年有艾爾西及芙勞西颱風)，其次為 1975 年(該年有妮娜及貝蒂颱風)約新台幣 61 億元。至於雨害則以 1972 年居首，1975 年居次；乾旱則以 1963 年及 1971 年最明顯；寒害則以 1963 年最嚴重。在這廿二年內，由於氣象因素而導致農業損失，則以 1969 年最高，達新台幣 100 億元；1975 年居次為新台幣 78 億元；1971 年居三，為新台幣 51 億元。

4 農業災害之地域分布

- (1) 對颱風而言，南部損失程度最嚴重，占台灣地區因颱風侵襲而造成農業災害損失金額的 42%，中部占 36%。
- (2) 雨害之損失程度則以中部居首，占雨害總損失的 41%，南部居次占 37%。
- (3) 乾旱及寒害則以南部最顯著，中部居次。
- (4) 若以總損失金額而言，仍以南部的新台幣 262 億元居第一，占總損失金額的 42%，中部 230 億元居次，占 36%。
- (5) 若分析各縣市之損失金額，則以雲林縣居第一位，台南縣居第二，屏東縣居三，嘉義縣居四，此乃因上述諸縣為台灣主要農作物生產的縣份之故。

5 人員傷亡及房屋損毀

(1)近廿二年來，台灣地區因颱風及豪雨而造成人員死亡（含失蹤）共 2,213 人，受傷有 6,999 人，房屋損毀達 22 萬戶，平均每年死亡（及失蹤）有 100 人，受傷為 318 人，房屋損毀有一萬戶。其中以九月份傷亡最嚴重。

(2)人員之傷亡及房屋之損毀有逐年遞減之趨勢，此與各級政府有關針對防颱措施的加強，全國民眾防颱知識的增加，房屋結構和建築材料之改良及颱風預報準確率的提高有密切之關係。

6 鐵路設施及水利工程設施之氣象災害

由於颱風及豪雨之氣象因素而導致鐵路設施之損失金額，在近二十二年共達 14 億元。水利工程於 1969~1979 的十一年間，其圳路、堤防、護岸等設施受損之長度有 328 萬公尺，丁壩、攔水壩損毀 15,503 處。

由以上結果可以了解，氣象災變對於台灣地區農業生產，人民生命財產乃至國家經濟建設的危害之大。要有效減輕氣象災害損失，除了從事防災對策研究，更須積極建立全國性防災體系，並由專責機構負責統籌災害的調查及基本災害資料庫的建立，方能解決當前所遭遇到的困難問題。

誌 謝

在本研究進行期間，承蒙台灣省農林廳、建設廳、交通處、糧食局、水利局、警務處和各有關縣市政府和警察局提供災情資料，特此致謝。特別感謝國科會企劃處薛香川處長、防災計劃召集人台大大大氣科學研究所蔡清彥主任、土木工程研究所顏清連教授、洪如江教授、成功大學建築研究所許茂雄教授和中央研究院地球科學研究所蔡義本所長及台大大大氣科學研究所陳泰然教授提供寶貴的意見；又中央氣象局預報中心陳課長正改鼎力協助資料分析，劉淑珍、吳玫芬及陳月娟小姐協助資料整理、繪圖和謄稿，在此一併致謝。本研究在國科會專案計劃 NSC-73-0414-p052-06 支持下完成。

參考文獻

- 吳宗堯、王時鼎，1981：民國 69 年台灣乾旱研討。大氣科學第 8 期，95-104 頁。
- 吳宗堯、陳正改，1978：台灣北部地區豪雨特性之分析。氣象預報與分析第 77 期，15-30 頁。
- 吳宗堯、陳泰然、謝信良、喬鳳倫、陳正改，1984：台灣地區春至初夏之局部性豪雨及其對水稻災害之初步分析。大氣科學第 11 期，29-44 頁。
- 周根泉，1964：台灣地區暴雨特性之研究，氣象學報第 10 卷第 3 期，52-64 頁。
- 陳正改，1976：中國東南沿海地區冷鋒之移動速度及其伴生天氣之研究。嘉新文化基金會研究論文，128 頁。
- 陳正改，1983：台灣梅雨期之降水特性及其雨量預測。台灣水利第 31 卷第 1 期，38-64 頁。
- 郭文鏞，1980：台灣農業氣候區域規劃，國科會研究報告，編號 NSC-69B-0409-24(01)，中央氣象局編印，205 頁。
- 廖學鎰，1960：台灣之氣象災害，氣象學報第 6 卷第 1 期，1-29 頁。
- 劉鴻喜，1965：台灣氣象災害之分析及其對農業之影響。台銀季刊第 16 卷第 2 期，188-217 頁。
- 謝信良，1982：台灣氣象災害，中央氣象局中範圍天氣系統研討會論文彙編，529-535 頁。
- 謝信良、陳正改，1985：台灣地區氣象災害之調查研究，國科會防災科技研究報告 73-40 號。
- 蘇夷士，1965：台灣近十年來農業災害之分類測定及農業保險費率之合理計算基礎，國科會叢書第三種，198 頁。

參考資料

台灣農業年報(民國51年~民國72年)—農業災害,台灣省政府農林廳編印。

台灣警務統計分析—台灣地區天然災害損失統計,內政部警政署,台灣省警務處編印。

台灣地區颱風(豪雨)災情報告(各年逐次)—台灣省政府。

台灣地區各年逐次颱風(豪雨)災情報告—交通部份,台灣省交通處。

颱風調查報告(民國51年~民國72年)—中央氣象局編印。

台灣鐵路統計年報(民國51年~民國70年版)—天然災害損失分析,台灣省鐵路局編印。

台灣地區各年逐次颱風(豪雨)災情報告—水利部份,台灣省水利局。

台灣水利統計年報(民國51年~民國70年)—歷年颱風災害水利工程損毀統計表,台灣省水利局編印。

台灣省社會事業統計年報—台灣省歷年颱風災害損失及救濟概況,台灣省社會處編印。

A Survey of Meteorological Disasters over Taiwan Area

Shinn-Liang Shieh
Central Weather Bureau

ABSTRACT

Natural disasters caused by severe weather associated with tropical cyclones, excessive rainfall, cold waves, and significant droughts occurring in the past twenty-two years over Taiwan area, have been investigated respectively.

It was found that tropical cyclones attendant torrential rains and high winds were the most serious meteorological hazards during the period of 1961 to 1982, which caused 96 deaths, 317 injuries, and around 3864 houses completely been destroyed, and the damage for crop losses cost about 2000 million NT dollars in annual average.

The disasters caused by the excessive rainfall other than those by tropical cyclones, droughts, and cold waves are also discussed in this study.