

# 十四歲那年的雨季

## ——探討82年夏季缺水之氣象因子

### 國中組地球科學科第二名

台北市立萬芳國民中學

作者：謝凱如、李恬野、林孟蓓、黃涵舒  
指導教師：鞏慧敏

#### 一、研究動機

- A：好棒哦！訓導處剛宣布今天不拖地。
- B：什麼？不拖地，那多髒啊！
- C：你難道不知道82年最熱門的新聞是缺水嗎？
- B：當然知道，我還知道報上說是因為颱風沒來呢？
- D：颱風真得那麼重要嗎？我們一起好好研究一番！

#### 二、研究目的

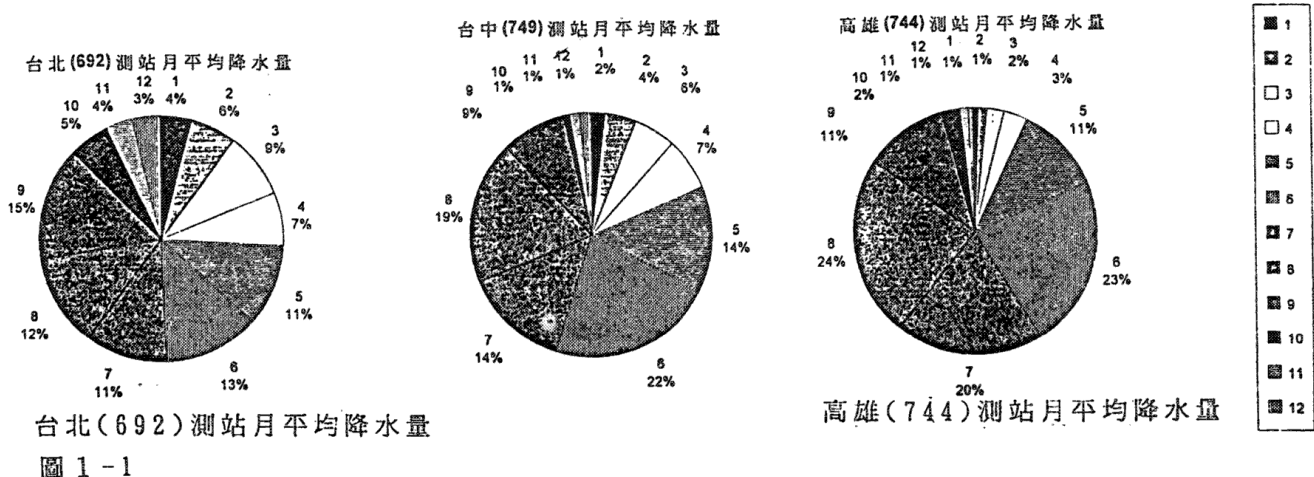
- (一)探討颱風路徑對台灣夏季降水的影響。
- (二)探討太平洋高氣壓的強度對台灣夏季降水的影響。
- (三)比較去年夏季的大氣環境與主宰台灣夏季降水的氣象因子。

#### 三、研究設備器材

期刊雜誌、電腦、中央氣象局資料

#### 四、研究方法

- (一)本研究的資料來源是中央氣象局自民國53年至82年台北（692），台中（749），高雄（744）三個測站的七、八、九月逐日降水量、月平均相對濕度值、颱風警報發佈概況表、颱風路徑圖、北半球500百帕（hpa）月平均高度及高度距平圖。
- (二)本研究夏季之定義為「七、八、九月」，且在此三十年期間，這三個月降水量佔全年的比例如下：  
台北：38%，台中：42%，高雄：55%，如圖1。



(三)本研究定義颱風個數，以中央氣象局颱風警報發佈概況表，發佈警報之颱風為準，各年颱風個數如表1。

	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
七月	3	2	2	2	2	1	2	2	3	1	0	0	2	1	3
八月	2	1	1	3	2	1	0	2	1	1	2	2	1	2	2
九月	2	4	0	3	2	1	2	0	0	1	1	2	4	0	1
總計	7	7	3	8	6	3	4	4	4	3	3	4	7	3	6

	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	合計
七月	2	1	2	1	1	1	1	3	1	3	1	2	0	0	45
八月	1	1	3	1	4	2	3	2	0	0	3	1	2	2	48
九月	1	1	1	2	0	2	1	1	2	2	2	2	2	1	43
總計	4	3	6	4	5	5	5	6	3	5	6	5	4	3	136

表 1 各年颱風個數及總數

(四)根據颱風警報發佈概況表資料，將自發佈海上颱風至解除海上颱風警報後一天之間所累積的雨量，定義為「颱風降水量」。

(五)根據往年颱風之行進路線，將其區分八條主要的路徑，其定義及路徑圖，如表2及圖2。各種颱風路徑之發生次數，如表3。

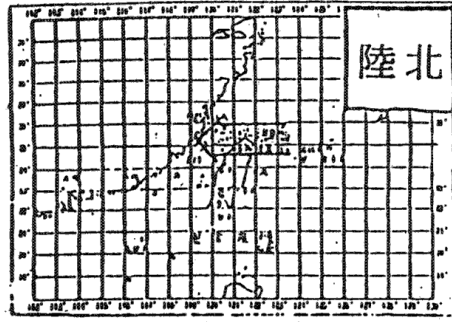
符號	颱風路徑分類定義
陸北	颱風中心由東向西，通過北部海面，暴風圈影響臺灣北部陸地
陸中	颱風中心由東向西，通過臺灣中部陸地
陸南	颱風中心由東向西，通過南部海面，暴風圈影響臺灣南部陸地
陸縱	颱風中心由南向北，通過東經123度~119度之間
海南	颱風中心由東向西，經臺灣南部海面北緯21度以南通過
海北	颱風中心由東向西，經臺灣北部海面北緯26度以北通過
海西	颱風中心由南向北，經臺灣西部海面東經119度以西通過
海東	颱風中心由南向北，經臺灣東部海面東經123度以東通過

表 2 颱風路徑分類定義表

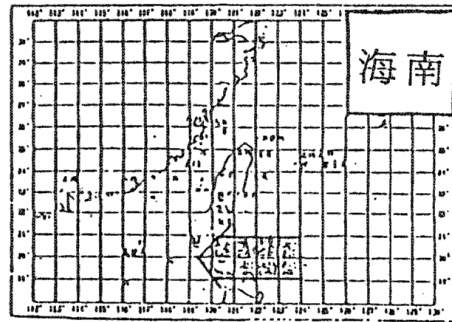
路徑	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
陸北		2			1	1	1	2		1	1	1	1	2	
陸中	3		2		1		2				1				
陸南		1		3	1		1		1		1		1		2
陸縱		2		1								1		1	
海南	2	1		3	1				1			1	3		1
海北					1					1			1		2
海西		1						1	1						
海東	2	1	1	1	1	2		1	1			1	1		1
總數	7	7	3	8	6	3	4	4	4	3	3	4	7	3	6

路徑	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	總數
陸北	1	2			1	2					2	1	1		23
陸中	1		1				1			1	1		1		15
陸南	1	1	1	1		1		1	2	1		2			22
陸縱										2					7
海南	1			1	2	1	1	1			2	1		2	25
海北			1		1		2	4			1	1	1		16
海西			1										1		5
海東			2	2	1	1	1		1	1				1	23
總數	4	3	6	4	5	5	5	6	3	5	6	5	4	3	136

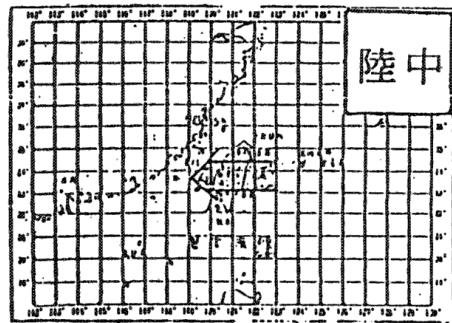
表 3 各種颱風路徑之發生次數



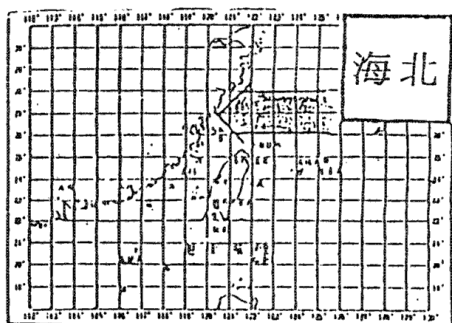
颱風中心由東向西  
通過北部海面，暴風圈影響臺灣北部陸地



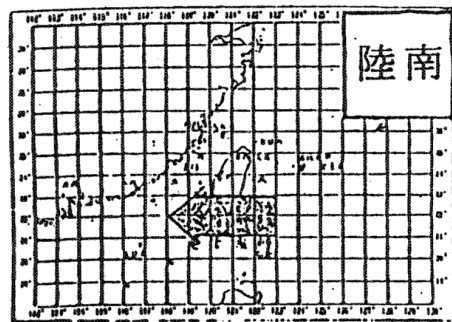
颱風中心由東向西  
經臺灣南部海面北緯21度以南通過



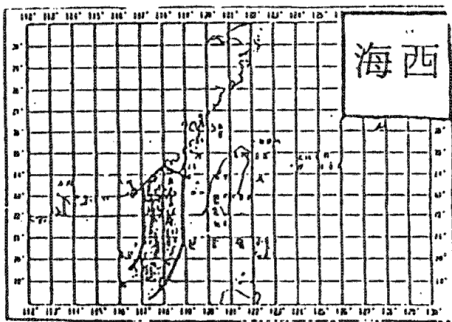
颱風中心由東向西  
通過臺灣中部陸地



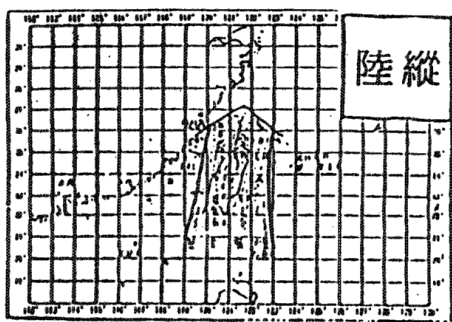
颱風中心由東向西  
經臺灣北部海面北緯26度以北通過



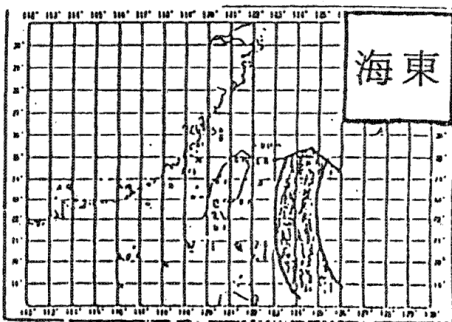
颱風中心由東向西  
通過南部海面，暴風圈影響臺灣南部陸地



颱風中心由南向北  
經臺灣西部海面東經119度以西通過



颱風中心由南向北  
通過東經123度 ~ 119度之間



颱風中心由南向北  
經臺灣東部海面東經123度以東通過

圖 2 颱風路徑分類圖

(六)本研究利用北半球500百帕月平均高度及高度距平圖，將太平洋高氣壓，區分為強、中、弱三種範圍，其定義如表4。

符號	定 義
強	臺灣全島或全島3/4以上在正距平區內
中	距平為0的等值線通過臺灣
弱	臺灣全島或全島3/4以上在負距平區內

表4 太平洋高壓強、中、弱之定義

圖3，列舉典型的強、中、弱三種北半球500百帕月平均高度及高度距平場。

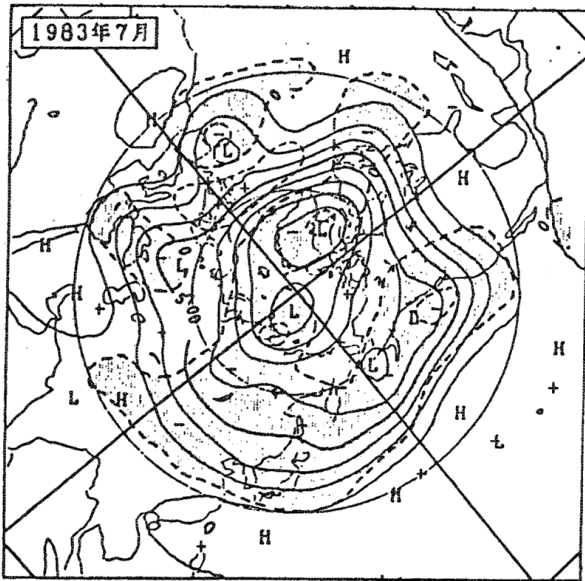


圖3-1 北半球500百帕月平均高度及高度距平圖(強)

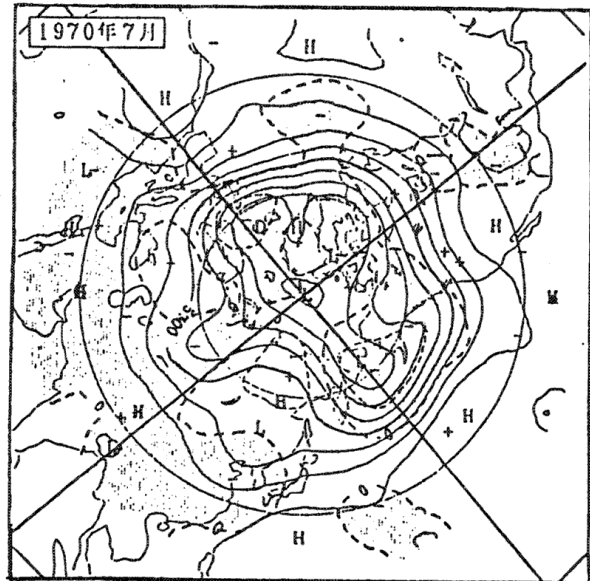


圖3-2 北半球500百帕月平均高度及高度距平圖(中)

(七)由於台灣地形複雜，即使在相同大範圍的天氣條件下，各測站之降水量，仍具有顯著的局部性，台灣地區夏季降水量多寡，與午後雷陣雨發生次數有很大關係，午後雷陣雨與大尺度環境的潮濕程度有明顯相關，因此本研究透過降水量和相對濕度的關係及相對濕度和太平洋高氣壓的關係，進一步來探討局部降水量和太平洋高氣壓的關係。

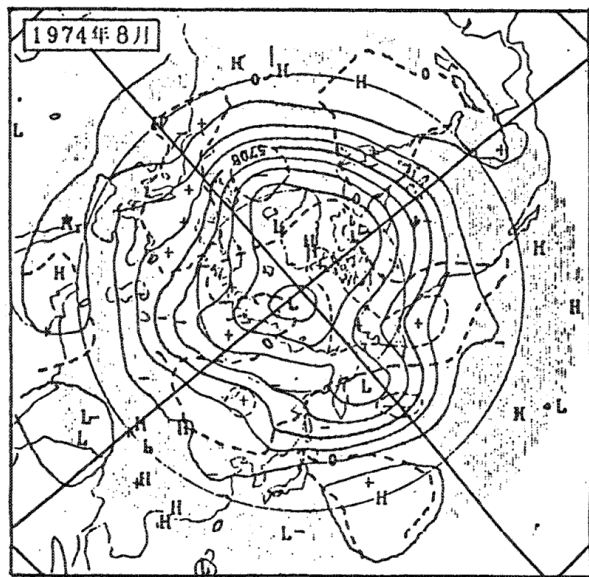


圖3-3 北半球 500百帕月平均高度及高度距平圖(弱)

## 五、結果與討論

(一)由圖1得知，夏季是一年中重要的「雨季」。台北測站夏季降水量佔全年38%，台中測站為42%，高雄測站為55%。

(二)圖4係各測站歷年七、八、九月之總降水與颱風降水量關係。

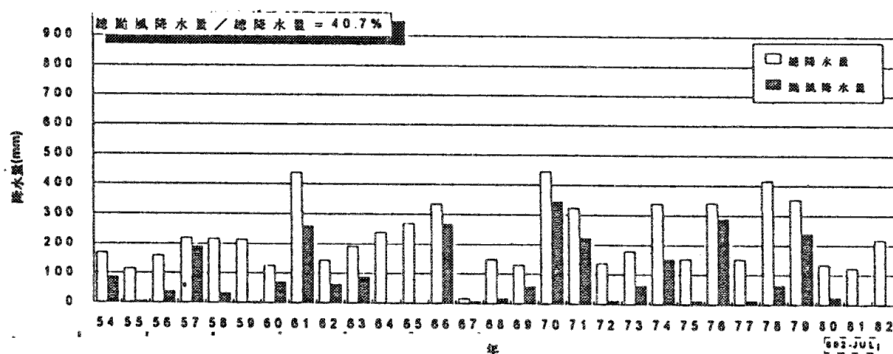


圖4-1 台北（692）測站七月總降水量與颱風降水量關係圖

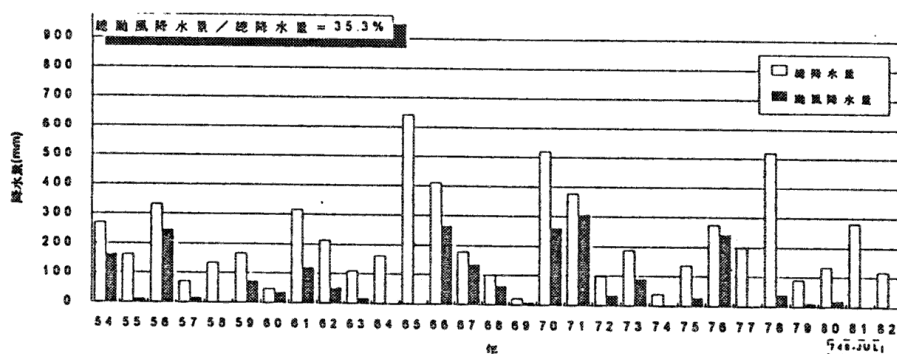


圖4-2 台中（749）測站七月總降水量與颱風降水量關係圖

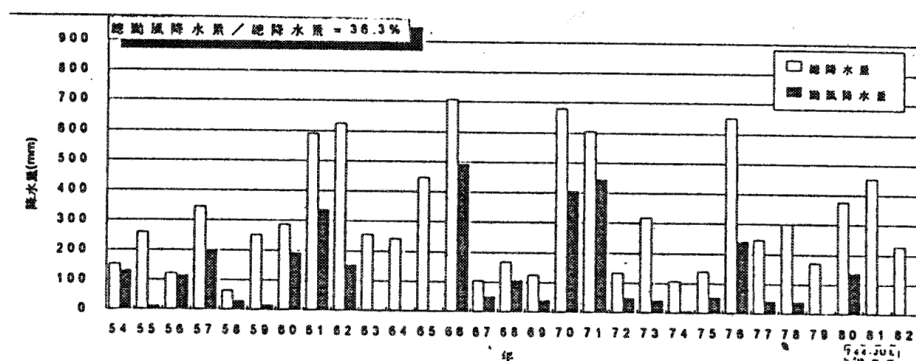


圖4-3 高雄（744）測站七月總降水量與颱風降水量關係圖

1.由圖得知，這30年裡，三個測站夏季的颱風降水量佔總降水量之45.6%，可見在夏季中就雨水的來源而言，颱風確實扮演著舉足輕重的角色。

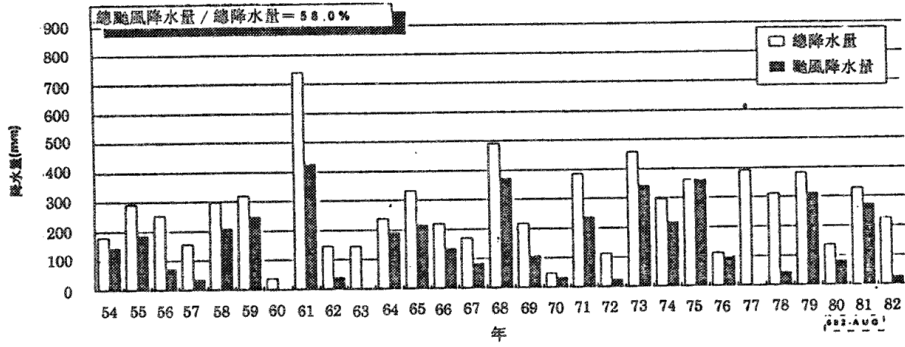


圖4-4 台北(692)測站八月總降水量與颱風降水量關係圖

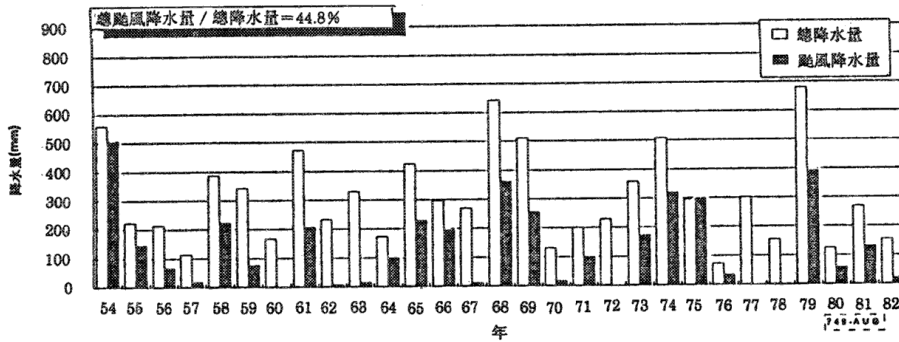


圖4-5 台中(749)測站八月總降水量與颱風降水量關係圖

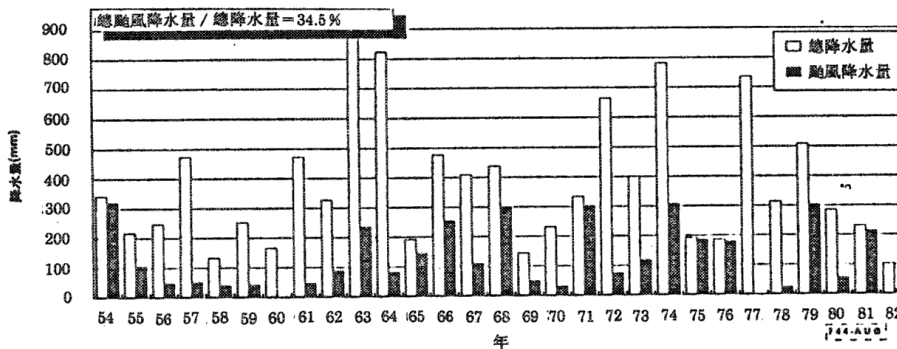


圖4-6 高雄(744)測站八月總降水量與颱風降水量關係圖

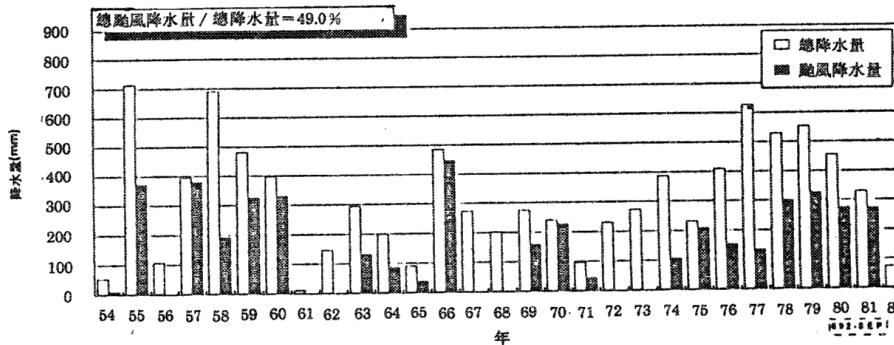


圖4-7 台北(692)測站九月總降水量與颱風降水量關係圖

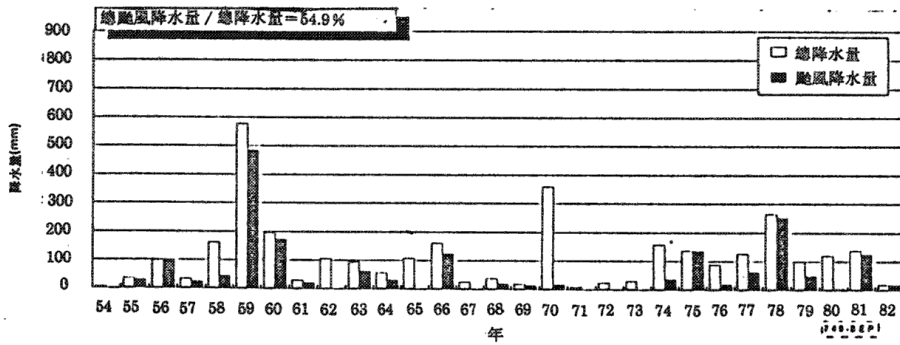


圖4-8 台中(749)測站九月總降水量與颱風降水量關係圖

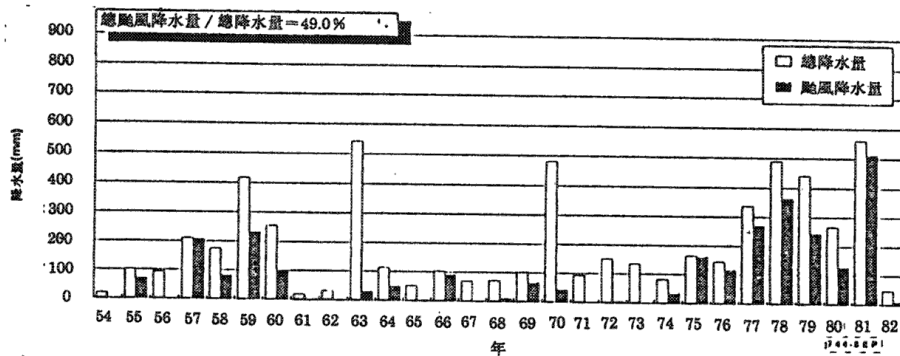


圖4-9 744站九月總降水量與颱風降水量關係圖

2. 由圖得知，颱風降水量佔總降水量之比例，各年之差異變化極大；30年裡，各月各站所佔比例如下：

台北七月40.7%，八月58.0%，九月49.0%，台中七月35.3%，八月44.8%，九月54.9%，高雄七月36.3%，八月34.5%，九月49.0%

3. 由上得知，九月颱風降水量所佔之比例，較七、八月高；台北站的颱風降水量比例亦較其兩站為高。

三(三) 依本研究定義之颱風個數，不因測站之不同而異，但由上圖得知，實際上颱風對各測站之降水量有顯著差異，故依據本研究方法五中，求出八條主要颱風路徑之平均降水量，如圖5。

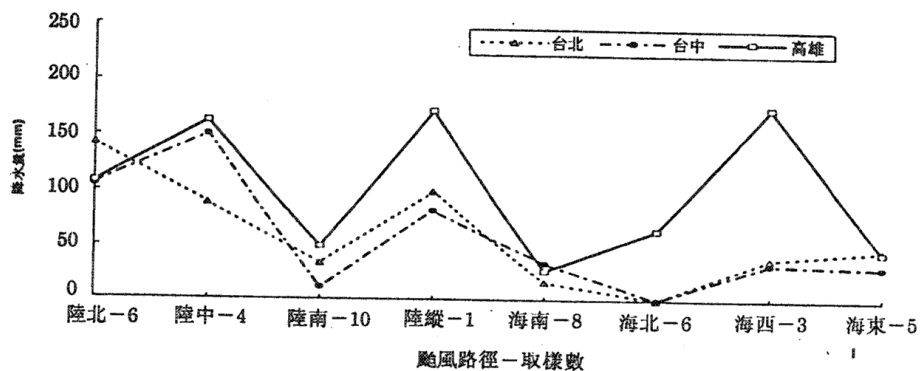


圖5-1 七月8種颱風路徑平均降水量圖



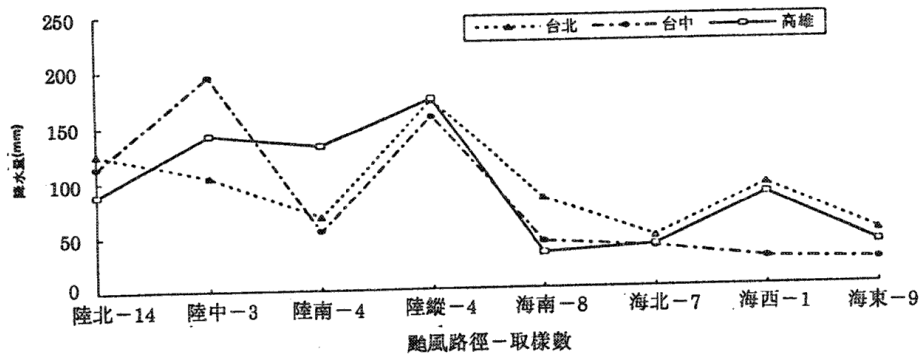


圖5-2 八月8種颱風路徑平均降水量圖

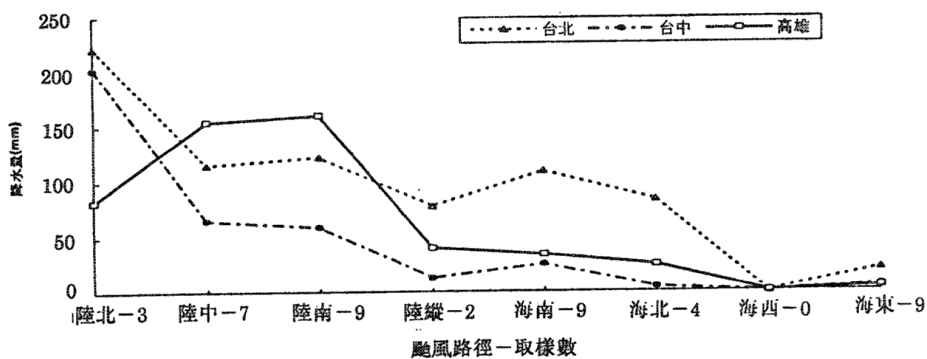


圖5-3 九月8種颱風路徑平均降水量圖

- 1.由上圖來看，颱風中心登陸台灣陸地的颱風，對降水量的影響最大，颱風經由海面掠過的影響較小。
- 2.各種颱風路徑與降水量之關係，如表5。

			台北	台中	高雄
七月	多雨	路徑	陸北	陸中	陸雨&陸縱
		降水量	142.2	151	172.7
	少雨	路徑	海南	海北	海南
		降水量	16.4以下	11.4以下	45.3以下
八月	多雨	路徑	陸縱	陸中	陸縱
		降水量	171.5	194.4	173.2
	少雨	路徑	海北	海南	海南
		降水量	62.2以下	25.8以下	43.3以下
九月	多雨	路徑	陸北	陸北	陸南
		降水量	211.7	202.7	159.9
	少雨	路徑	海東	海東&海北	海東
		降水量	20.5	5.4以下	24.5以下

註：九月沒有經西部海面北上的颱風，故未取樣

單位：mm

表5 各種颱風路徑與降水量之關係

- 3.當颱風陸北部陸地時，台北站之降水量將大於其他二站；當颱風經海面掠

過的路徑時，其所帶來的降水量將會很少，因此，對颱風之預報，若能掌握其路徑，必能有效預報降水量。

(四) 颱風路徑與太平洋高氣壓息息相關，故想進一步了解太平洋高氣壓的強弱變化，而太平洋高氣壓與環流及水氣多寡有關，但環流部份複雜且困難度高，故本研究選取與水氣多寡有關的部份。

1. 將三十年來七、八、九月之太平洋高氣壓分別分為強、中、弱三類，求出各類中三站之相對濕度平均值，X軸表太平洋高氣壓的強弱，Y軸則是不同太平洋高氣壓強度之各年的相對濕度平均值，如圖6。

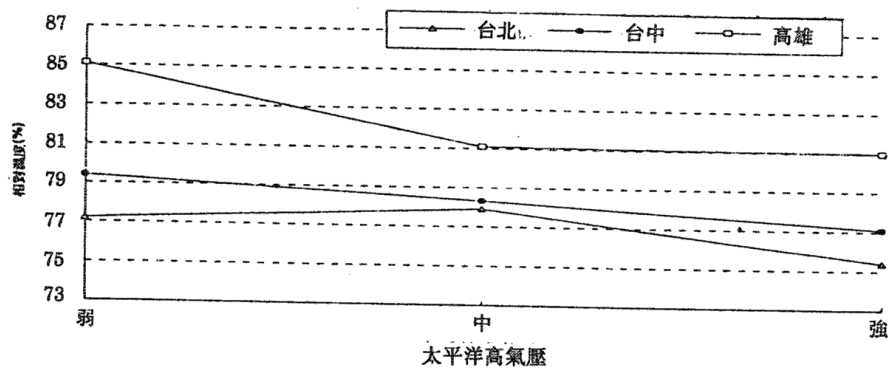


圖6-1 七月太平洋高氣壓與相對濕度關係圖

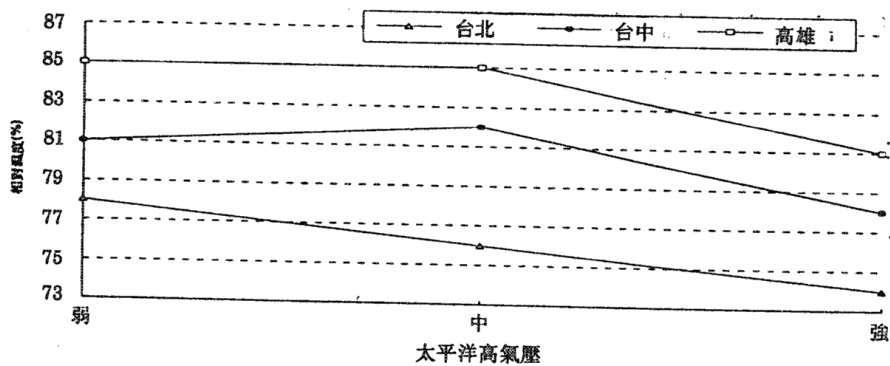


圖6-2 八月太平洋高氣壓與相對濕度關係圖

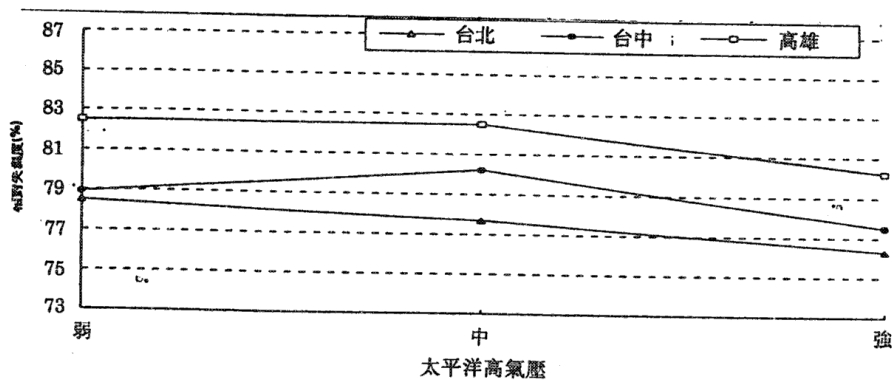


圖6-3 九月太平洋高氣壓與相對濕度關係圖

- 由圖6得知，當太平洋高氣壓強度為強時，平均相對濕度有較低的趨勢，當太平洋高氣壓強度為弱時，平均相對濕度也有漸大的趨勢。
- 將三十年三站之降水量，求相對濕度相同時之平均值。X軸表相對濕度之高低，Y軸表各站相對濕度相同時之平均降水量，如圖7。

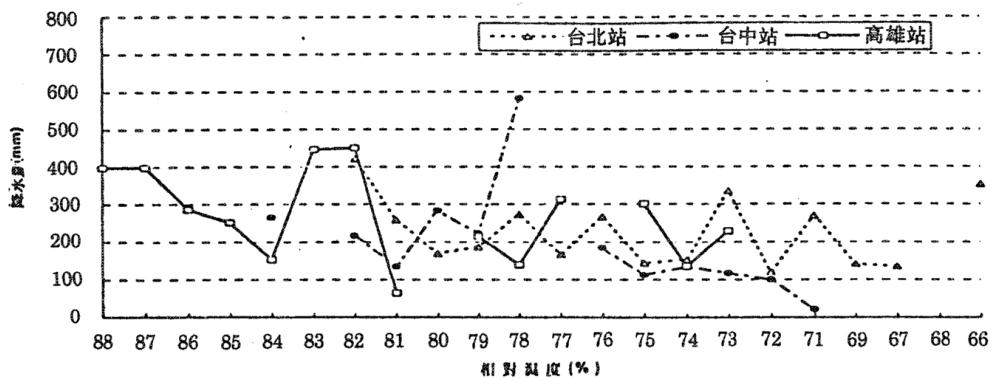


圖7-1 七月降水量與相對濕度關係圖

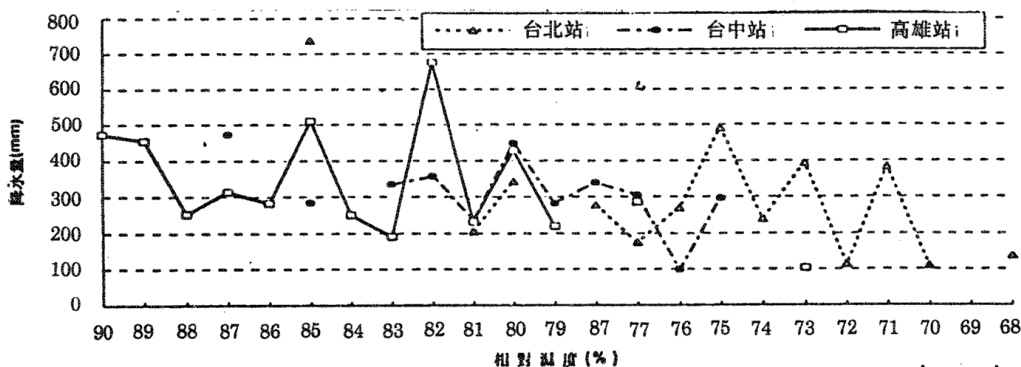


圖7-2 八月降水量與相對濕度關係圖

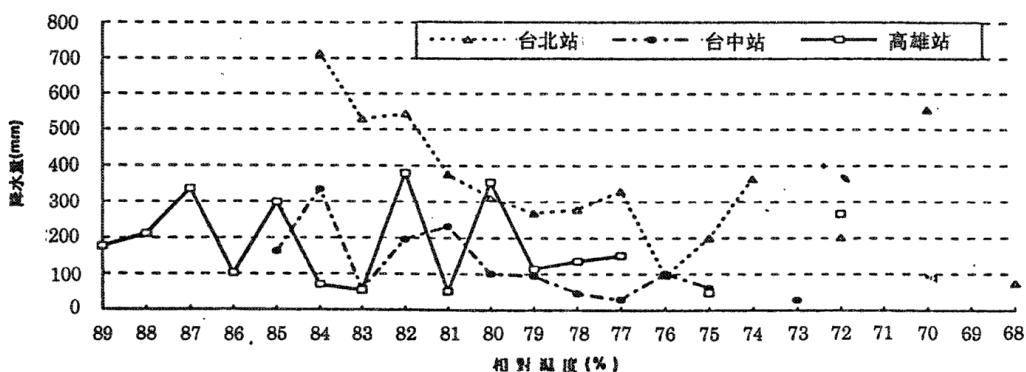


圖7-3 九月降水量與相對濕度關係圖

註：圖7中標記表示日雨量>100mm造成之特例

- 由圖7可得知，當相對濕度較高時（排序前十年），降水量有較多的趨勢；相對濕度較低時，降水量則有較低的趨勢。其中偏離期望值較遠的幾乎多因某天大量降水（日雨量<100mm）造成，特例如表6。

七月				八月				九月			
692				692				692			
日期	日雨量	月雨量	相對濕度	日期	日雨量	月雨量	相對濕度	日期	日雨量	月雨量	相對濕度
740729	149	339	81	680815	135	492.9	75	580911	227	691	82
700719	306	445	78	650809	170	332.1	74	580926	135		
760722	109	341	76	770827	103	392.2	73	600918	121	388	82
780728	115	416	76	790830	137	383	71	600922	121		
660731	198	334	73					770919	120	628	78
650703	164	270	71					770930	116		
790710	192	353	66					660922	197	273	77
								660923	166		
								760906	127	410	77
								760909	104		
								800925	159	455.8	74
								790901	164	554	70
								790903	145		

749				749				749			
日期	日雨量	月雨量	相對濕度	日期	日雨量	月雨量	相對濕度	日期	日雨量	月雨量	相對濕度
710731	163	376	80	680826	106	642.4	82	590906	246	576	84
700719	225	521	79	740823	170	508.6	80	590907	236		
700723	119			690828	177	513	78	700902	156	358	81
780726	238	520	78	750822	179	295.8	75	780912	172	265.4	80
780727	158										
810707	160	282	75								
660726	115	126	74								

744				744				744			
日期	日雨量	月雨量	相對濕度	日期	日雨量	月雨量	相對濕度	日期	日雨量	月雨量	相對濕度
610712	105	591	88	630803	105	882	85	590907	139	417.3	87
670714	114			630811	131			700903	181	554	82
620721	149	625	87	630823	105			700903	146		
620723	152			630824	249			780912	282	488.9	82
650704	101	448	87	630827	166	824	85	790908	125	442	82
650706	144			640816	191			790909	113		
660725	299	707	83	640822	191	478	85	810904	201	562	80
700719	196	680	82	660809	150			810905	143		
700721	157			606	82	660822	184	770922	138	337.4	80
700723	188	740815	115								
710729	133	606	82	740819	146	782	82				
710730	163			740825	129						
710701	144	454	77	770813	148	735	82				
810705	221			770814	125						
				770815	152						
				790819	105	509	82				
				720823	275	660	80				

表 6 特例降水量與相對濕度關係表

5.由圖7及表6得知，夏季相對濕度變化不大，但日降水量之變化頗劇，可見夏季降水機制非完全由相對濕度所主控。

(五)由上述之探討，檢討出82年之相關氣象因子特徵如下：

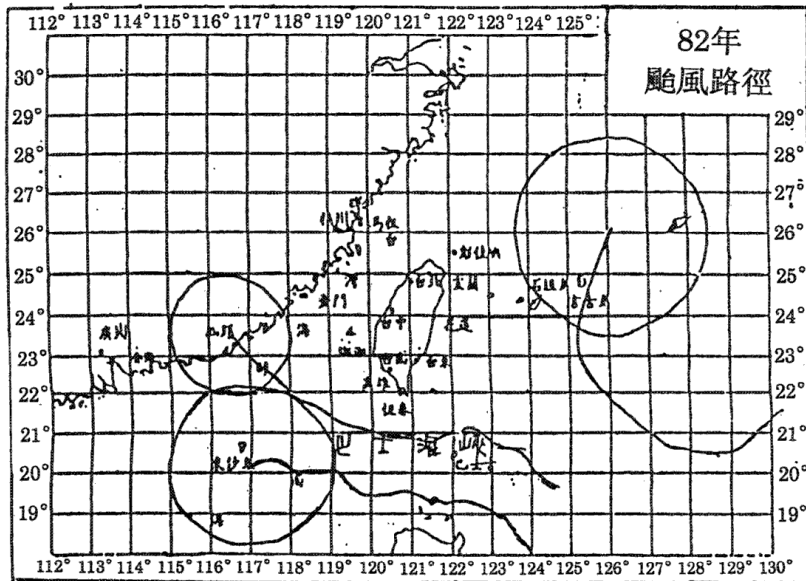


圖 8 82年颱風路徑圖

1.圖8係82年颱風路徑圖，由圖得知，82年共發佈三次颱風警報，但其行徑係由南部及東部海面掠過的颱風路徑，對台灣地區而言，影響降水甚少。

500 hpa hight and anomaly, Jul. 1993

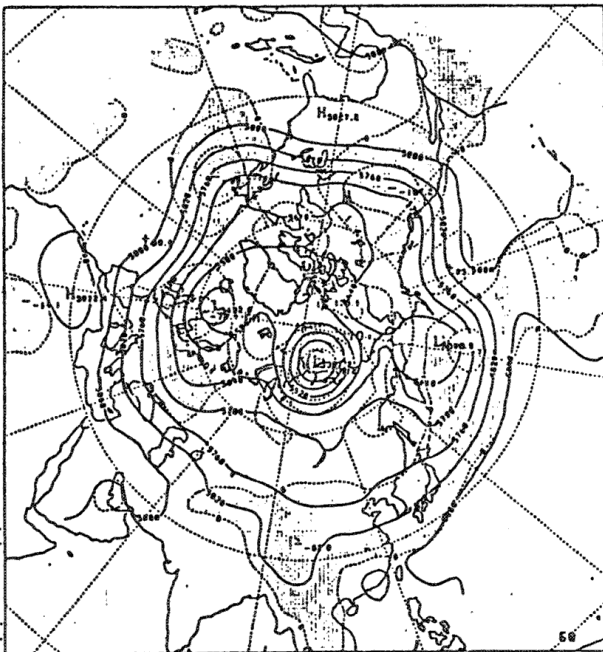


圖9-1 七月份北半球500百帕月平均高度及高度距平場圖

500 hpa hight and anomaly, Aug. 1993

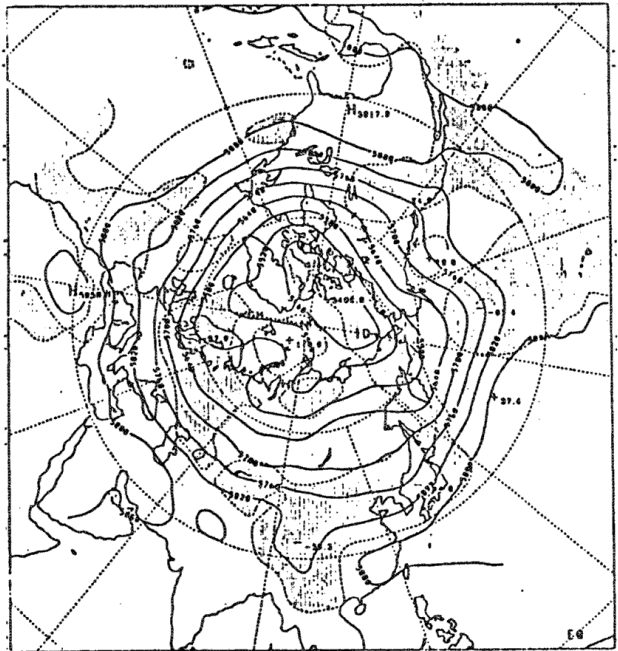


圖9-2 八月份北半球500百帕月平均高度及高度距平場圖

2.圖9係82年七、八、九月北半球500百帕月平均高度及高度距平場圖，由圖得知，七月份太平洋高壓的強度，在三十年中屬中等以上；圖9-2，5880等值線穿越台灣達華南，此表示八月份太平洋高壓的強度較強；圖9-3，台灣在正距平區內，5880等值線在台灣東岸附近，此表示九月份太平洋高壓的強度屬強。

500 hpa hight and anomaly, Sep. 1993

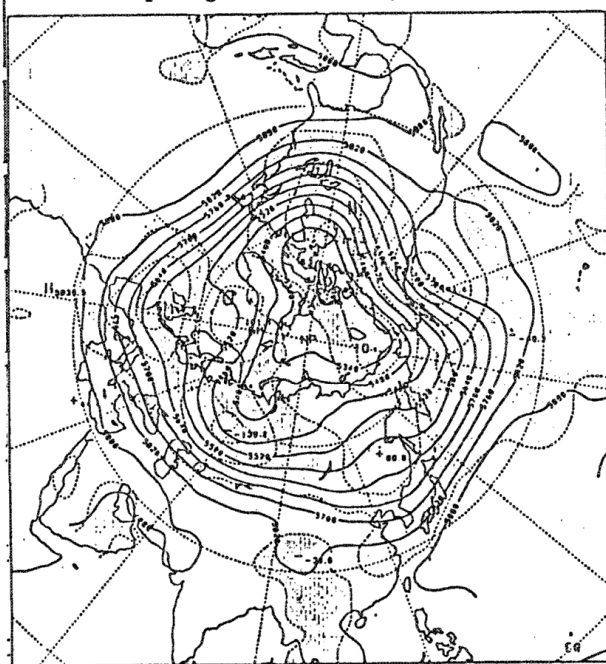


圖9-3 九月份北半球500百帕月平均高度及高度距平場圖

3.圖10係各站30年之月平均相對濕度圖，由圖得知，82年各站七、八、九月之相對濕度均偏低，且其排序在25名以後，如表7。

相對濕度	七月	八月	九月
692	25	24	30
749	28	27	30
744	30	30	29

表七 82年平均相對濕度排序名次表

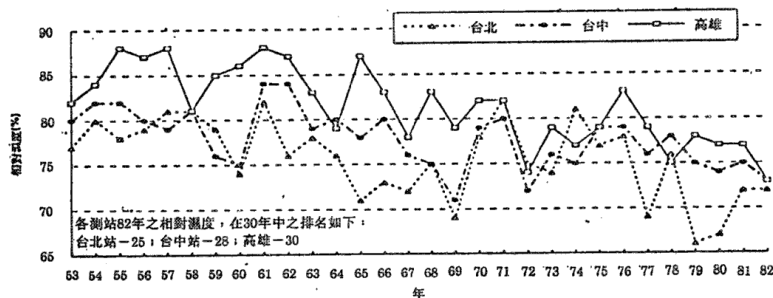


圖10-1 七月份各年相對濕度圖

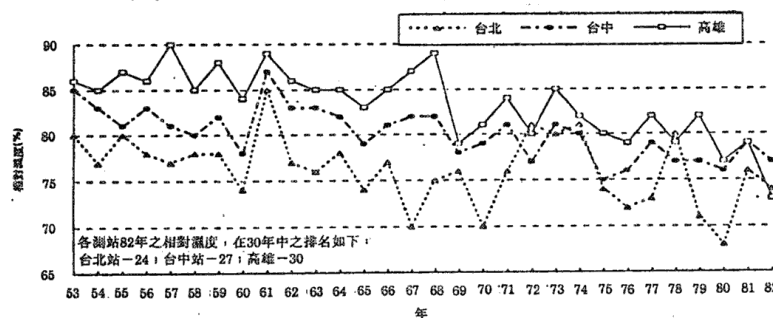


圖10-2 八月份各年相對濕度圖

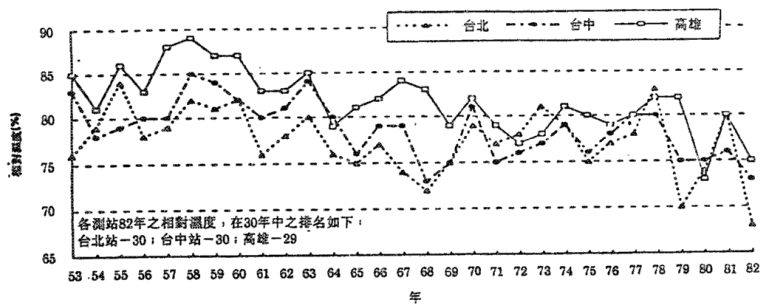


圖10-3 九月份各年相對濕度圖

4.圖11係各站30年之月降水量圖，由圖得知，82年七、八、九月三站之降水量均偏低，尤以九月份最明顯，如表8。

降水量	七月	八月	九月
692	12	18	28
749	22	26	27
744	17	30	29

表八 82年月降水量排序名次表

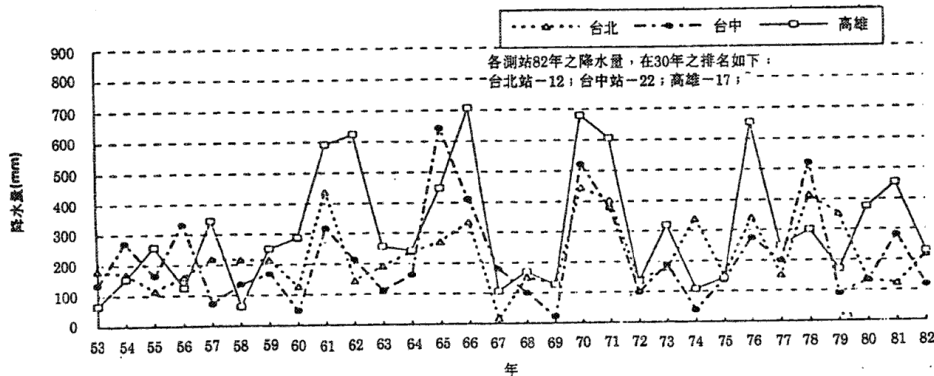


圖11-1 七月份各年降水量圖

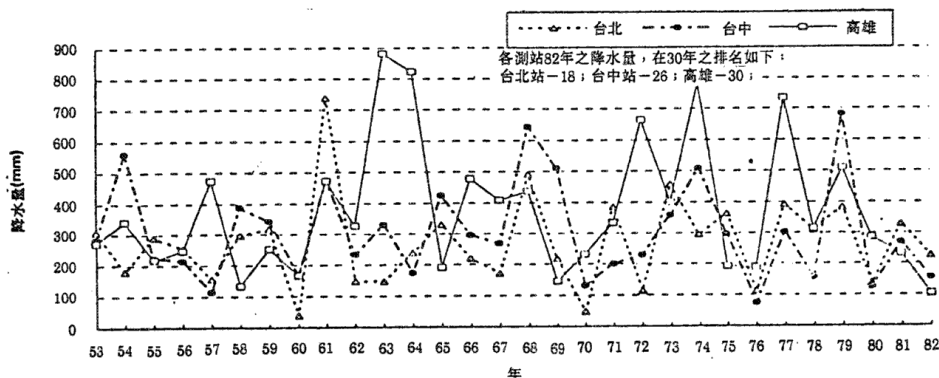


圖11-2 八月份各年降水量圖

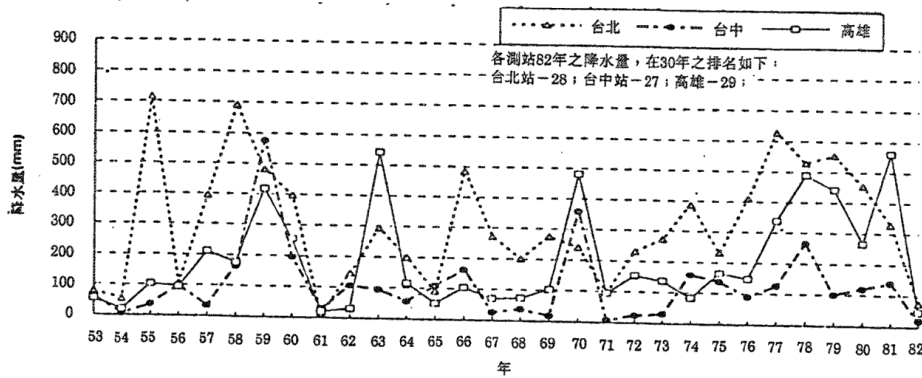


圖11-3 九月份各年降水量圖

## 六、結論

- (一)在此三十年中，台北站夏季（七、八、九月）的降水量佔全年總降水量的比例，達 $1/3$ 以上；台中站為 $2/5$ 強；高雄站更高達 $1/2$ 以上。由此可知，夏季是一年中頗重要的「雨季」。
- (二)台北、台中、高雄三個測站，三十年中，夏季的颱風降水量的比例平均為 $45.6\%$ 。由此可知，夏季裡，颱風是重要的降水系統。
- (三)颱風的行進路線，對降水分佈影響極大，其中以颱風暴風圈登陸台灣陸地，其所帶來的降水量遠比只在海面掠過的大很多。因此，若能掌握颱風路徑，即能有效的預報各地區之降水量。
- (四)太平洋高壓較強時，會造成台灣地區平均相對濕度有較低的趨勢，以致降水量有偏低的現象；太平洋高壓較弱時，平均相對濕度會有昇高的趨勢，同時造成降水量增加的現象。
- (五)82年夏季共發布3次颱風警報，但這些颱風僅掠過南部及東部海面，其屬於對降水量不利之颱風路徑，故其帶來的雨量有限。而太平洋高壓十分強盛，平均相對濕度非常高，不利午後雷陣雨之發展，故82年夏季成爲一個「少雨」的「雨季」。

## 七、參考資料

- 1.戚啟勳：大氣科學 大中國圖書公司
- 2.戚啟勳：颱風 季風出版社
- 3.陳泰然：吳清吉（1978）：台灣五大城市之氣候特性分析。  
大氣科學：5-2、3。
- 4.王時鼎（1970）：台灣區域各半年連續3~6天惡劣天氣型研究。  
氣象學報：16、2、21



## 評 語

- 1.利用中央氣象局長期氣候資料，進行分析，比對（雨量、氣溫）並找出民國八十二年少雨（乾旱）的原因。
- 2.資料完整很富有科學精神