

# 台灣地區降雨長期預報之判別方程

吳明進 曾振發

台大大氣科學系 中央氣象局

## 摘 要

本研究採用經驗正交函數分析和判別分析來建立判別方程，作台灣地區春雨（二、三、四月降水）之長期預報。進行的步驟為：

- (1) 以經驗正交函數分析，分離出逐月北半球 500毫巴高度場之主要距平類型及其相對應的主成份時間序列。
- (2) 將代表台灣各地區之測站（台北、台中、高雄、台東、花蓮）春季的降水，依其小至大作30%，40%，和30%三級之統計分類。
- (3) 以步驟(1)所得之預報標的前十一個月份主成份，及熱帶海面溫度距平值做為預報因子，對步驟(2)所得之降水指數做判別分析，建立判別方程式，來預測各區測站之降水距平，並討論其判中率。結果顯示以北半球 500毫巴高度場為預報因子，除台北之外，在二、三、四月皆有很高的判中率。顯示該長期預報方法值得進一步研究，應用到台灣地區降水長期預報作業。

## (一)前言

乾旱為台灣地區四大災變天氣之一，每年平均損失約二億元新台幣以上（謝與陳，1985）。乾旱之發生和降水量長期不足有關，並沒有有效的預防措施，水資源之長期規劃則是唯一的關鍵。要對水資源作最有效的規劃，準確的降水量長期預報是必須的。降水（雨）量之長期預報已成為國內氣象技術開發研究的重點之一。唯氣象界目前尚缺乏完整的長期預報理論。在預報作業方面，仍然依賴經驗統計等方法。長期預報的方法可概分為經驗（統計）預報法和動力預報法等（吳等，1989），詳細的內容則可參考 Nicholls (1984) 和 Gilchrist (1986) 等。國內目前使用之長期預報方法，除氣象局自行發展的時間序列分析的持續法、自相關和週期法（持續外延、調和分析、傅氏分析）及自相關和移動平均（ARIMA）法外，有吳 (1988) 及吳等 (1989) 所引進之多變數迴歸和英國氣象局所使用之統計長期預報模式。各種預報模式準確度之證明，則正在進行中（吳，1989）。

英國氣象局之統計長期預報模式 (Maryon, Storey, 1985) 基本上是利用分類 (Classification) 及判別 (Discrimination) 來做環流類型之預測，然後再以多變數迴歸來預報氣溫和降水。分類和判別分析的詳細步驟可參考吳等 (1989)。由於統計上的可信度，每在繁複的統計過程中逐步降低。為克服這缺點，本研究計劃提出直接以判別分析來做降水之長期預報。此方法之重點為

- (1) 以經驗正交函數分析分離出環流（如地面氣壓場及 500毫巴高度場等）之主要距平類型及其相對應之主成份時間序列。
- (2) 將各分區的降水依其大小分類。
- (3) 以第一步驟所得之主成份加上其他環流指標（如南方振盪指數及平流層準雨年期振盪指數）及海面溫度距平值做為預報因子，對第二步驟所得之降水類別做判別分析，建立判別方程式來預測降水之距平。判別方程式預報之實例可參考吳與熊 (1989)。本文之研究重點將擺在春雨/旱之長期預報。

## (二) 資料處理及預報結果檢定基準

本文係以北半球 500毫巴高度場資料及熱帶太平洋海面溫度為預報因子來預測台灣地區春季的降水。熱帶太平洋海面溫度資料來源為 COADS (Comprehensive Ocean Atmospheric Data Set) 在預報實驗中曾使用三組代表 El Niño/Southern Oscillation (ENSO) 的海面溫度資料 (1)  $5^{\circ} S - 5^{\circ} N, 160^{\circ} E - 150^{\circ} E$  (2)  $5^{\circ} S - 5^{\circ} N, 150^{\circ} E - 90^{\circ} W$  (3)  $10^{\circ} S - 0^{\circ} S, 70^{\circ} W - 90^{\circ} W$ 。資料時間為 1947 - 1979, 1979 - 1986 年資料則由 Reynold's SST 資料補足。

北半球 500毫巴高度場月平均  $10^{\circ} \times 10^{\circ}$  網格資料, 1947 - 1986 年共 40 年資料, 按月進行經驗正交函數分析, 再計算相對應的主成份時間序列, 取前 5 個主成份作為預報因子, 分別以  $P_{ij}$ ,  $i=1, 2, \dots, 9, a, b, c$ ;  $j=1, 2, \dots, 5$  表示。例如:  $P_{11}$  為一月份第一個主成份,  $P_{15}$  表示十二月份第 5 個主成份。

本文之主要目的為建立台灣地區春季長期預報之模式。選取台北 (692)、花蓮 (699)、高雄 (744)、台中 (749)、台東 (766) 五個測站, 二、三、四月份之雨量進行預報實驗。本文中使用的資料為 1947 - 1986 共 40 年, 按月將各別測站之雨量依氣候機率分成 1、2、3 三組。第一組表示雨量偏少, 佔 30%; 第二組為接近正常者, 佔 40%; 第三組表示雨量偏多, 佔 30%。1947 - 1986 每年之二、三、四各月各測站之降水距平類別如表一所示。

由於預報標的係以小至大 30%、40%、30% 之三級分類, 故統計上之技術得分檢定可仿 Presendorfer and Mobley (1984) 方法進行。檢定基準如圖一所示。若以氣候值為基準, 則完全判中即 0 級誤差  $u$  佔  $(9+16+9)/100 = 34\%$ , 一級誤差  $v$  佔  $(12+12+12+12)/100 = 48\%$ , 而二級誤差  $w$  佔  $(9+9)/100 = 18\%$ 。定義處罰分數為  $1*v+2*w$ , 則技術得分為 0 之 100 次預報為  $48+2*18 = 84$ 。處罰分數越高之預報, 表示預報技術越差。各預報實驗結果之統計檢定, 及相對的處罰分數詳見於表七。

## (三) 預報實驗結果

第二章所述之各測站 (台北、台中、高雄、花蓮、台東) 二、三、四月雨量之統計分類為本文長期預報實驗之標的。分別以前十二個

月北半球 500毫巴環流之前五個主成份, 以及三組熱帶太平洋海面溫度作為預報因子來進行判別分析預報。將預報因子和預報元 (標的) 同時輸入 BMDP 之逐步判別分析套裝程式, 分別建立判別方程式, 以判定樣本歸屬。由於除了以 500毫巴環流資料外, 另加太平洋海面溫度資料為預報因子, 並未使預報之技術得分改進, 故以下只討論以地半球 500毫巴環流主成份為預報因子所作預報實驗之結果。

表二所示為台北 (692) 二、三、四月雨量距平分類之逐步判別分析預報結果。以下實驗皆採 95% 可信度作為預報因子之加入或移出之低限條件。則台北二月降水之預報因子分別為  $P_{C2}$ 、 $P_{72}$ 、 $P_{44}$ 、 $P_{A5}$ 、 $P_{61}$ 、 $P_{38}$ , 由此可見預報因子散佈於領先之各月份。預報之判中率分別為偏乾之 75%、近乎正常之 76.5%、以及偏溼之 45.5%, 全體平均 67.5%, 處罰分數為 47.5 (表七)。三月之預報因子分別為  $P_{B3}$ 、 $P_{45}$ 、 $P_{72}$ 、 $P_{C2}$ 、 $P_{B4}$ 、 $P_{25}$ 、 $P_{64}$ 、 $P_{74}$ 、 $P_{B3}$ 、 $P_{71}$ , 同樣散佈於領先之各月份。預報之判中率為偏乾之 80%、近乎正常之 92.9% 與偏溼之 81.8%, 全體平均 85%, 處罰分數為 35。可見對於台北三月降水之預報, 沒有偏移且有相當高的技術得分。

四月之預報因子分別為  $P_{53}$ 、 $P_{64}$ 、 $P_{92}$ 、 $P_{74}$ 、 $P_{63}$ 。主要分佈於領先半年以前之月份。預報之判中率為偏乾之 66.7%、接近正常之 84.2% 以及偏溼之 77.8%, 全體平均 77.5%, 處罰分數 35。由此得知對於台北四月之降水預報沒有偏移, 有相當高的技術得分。

表三所示為台中 (749) 二、三、四月雨量距平分類之逐步判別分析結果。二月之預報因子分別散佈於領先之各月份, 預報之判中率皆為 100%, 處罰分數 0。因此, 此對於台中二月降水之預報為完美之預報。三月之預報因子分別散佈於領先之各月份, 預報之判中率為偏乾之 72.2%、接近正常之 76.9% 以及偏溼之 100%, 全體平均 80%, 處罰分數 20。可見對於台中三月之預報往正常偏移, 有相當高的技術得分。四月降水之預報因子, 分別散佈於其領先之各月份。預報之判中率偏乾和接近正常皆為 100%, 而偏溼者為 90%。因此全體平均 97.5%, 處罰分數 2.5。由此可見對於台中四月降水之預報差不多沒有偏移, 技術得分也很高。

表四所示者為高雄 (744) 二、三、四月雨量距平分類之逐步判別分析結果。各月之預報因子皆分別散佈於其領先之各月份, 而預報之

判中率於偏乾、正常、偏溼皆為 100%。故全體平均判中率 100%，處罰分數為 0。

表五所示為花蓮 (699) 二、三、四月降水之距平分類之逐步判別分析結果。對於二月和三月的預報因子散布於領先之各月份，而預報之判中率皆為 100%，處罰分數為 0，可見對於花蓮二月和三月的降水該法能獲致完美的預報。對於四月的預報因子散布於其領先之各月份，而預報之判中率偏乾者為 92.3%，接近正常者為 100%，而偏溼者為 84.6%，全體平均 92.5%，處罰分數為 12.5%。由此可見對於花蓮四月降水的預報沒有偏移而有相當高的技術得分。

表六所示為台東 (766) 二、三、四月降水距平分類之逐步判別分析結果。二月的預報因子散布於領先之各月之中，而預報之判中率偏乾者為 88.9%，接近正常者為 100%，偏溼者為 81.8%，全體平均為 92.5%，處罰分數 10，由此可見對於台東二月降水之預報沒有偏移，而技術得分相當高。三月之預報因子也散布於領先之各月之中，預報之判中率偏乾者為 93.8%，接近正常者為 87.5%，偏溼者為 25%，全體平均判中率 87.5%，處罰分數 17.5%。因此對於台東三月降水之預報也沒明顯偏移，技術得分也很高。四月降水之預報因子也散布於領先之各月之中，預報的判中率皆為 100%，處罰分數為 0，故對於四月降水之預報為完全預報。

#### (四) 綜合討論

本研究乃採經驗正交函數分析和判別分析來建立判別方程。作台灣地區五個測站，即台北 (692)、台中 (749)、高雄 (744)、花蓮 (699)、和台東 (766) 春雨 (二、三、四月降水) 之長期預報實驗。預報標的為各測站春季逐月降水之類別。預報因子為各預報標的的前十一個月份之北半球 500毫巴高度場之前 5個主成份和三處代表 El Niño/Southern Oscillation 之熱帶太平洋海面溫度。研究進行的步驟為 (1) 以經驗正交函數分析分離出逐月北半球 500毫巴高度場之主要距平類型及其相對應之主成份時間序列 (2) 將上述五站春季各月的降水從小至大作 30%、40% 和 30% 三級統計分類 (3) 將以上所得之預報因子與預報標的同時輸入 BMDP 之逐步判別分析套裝程式，採取 95% 之信賴度為預報因子加入或移出之低限條

件。分別建立判別方程式，以判定樣本歸屬。檢定其預報結果，並計算其技術得分。

首先以北半球 500毫巴高度場之前五個主成份為預報因子，進行各月降水合成偏少，正常偏多三類的預報。結果顯示預報因子多散布於領先之各月份之中，預報之判中率皆可達相當高的水準。有些測站甚至可達完全的預報。第二組的實驗則以地半球 500毫巴高度場之主成份加上三組熱帶太平洋海面溫度為預報因子，以進行各測站降水分成三類的預報，結果並沒有進一步的改進。另外，第三組的實驗則以第二組實驗的預報因子進行各測站降水分成由小至大各佔 20% 五類之預報實驗，預報結果顯示技術得分略為下降。

本研究探討的是應用判別分析法於降水類型預報之可行性，有這樣的結果足以令人鼓舞。唯實驗所作個案數偏少，而預報因子選取的數目又偏多，這結果有可能缺乏統計上的穩定性，所以尚不能直接應用到長期預報的作業。什麼樣的預報因子以及預報標的能夠具有統計上的意義，尚須作更進一步的研究。

本文在做預報結果之檢定時提出的處罰分數的計算，是仿照 Presendorfer & Mobley (1984)，可以客觀的評定一種預報方法的整體表現，不只可用於長期預報方法之檢驗，也可用於一般天氣預報的檢驗。

#### 誌謝

作者感謝高麗蓮與呂文智小姐在資料處理和電腦程式方面的協助，以及台大林芸芸小姐的打字和編排。本研究計劃在氣象局研究計劃 CWB-79-01-11 支援下完成，一併致謝。

#### 參考文獻

1. Gilchrist, A., 1986: Long-range forecasting. *Quart. J. Roy. Meteor. Soc.* Vol 112, No. 473, 567-592.
2. Maryon, R.W., Storey, A.M., 1985: A multivariate statistical model for forecasting anomalies of half monthly mean surface pressure. *J. Climatol.* 5, 561-578.

3. Nicholls, N. 1984: Long-range weather forecasting: recent research. W.M.O. Long-range forecasting research publication. Series. No.3. 58pp.
4. Preisendorfer, R. and C. Mobley, 1984: Climate forecast verification, U.S. mainland. 1974-1983. Mon. Wea. Rev., 112, 809-825.
5. 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。
6. 吳明達，1988：台灣梅雨季降水之長期預報（二）。交通部中央氣象局科技研究中心技術報告彙編，第 2-2卷，253-266。
7. 吳明達、周仲島、曾振發、林民生、高溫溫、呂文智，1989：梅雨長期預報方法之評估與引進。交通部中央氣象局氣象科技研究中心研究報告，19PP。
8. 吳明達、戴台玉，1989：大雨預報的判別方針。氣象學報第 35 卷第一期，12-18。
9. 吳明達，1989：台灣南部乾旱之長期預報。國科會防災科技研究報告，35PP。

表一. 1947-86 台北、台中、高雄、花蓮、台東五個測站，二、三、四月降雨距平之三級 (1,2,3) 類別。1 為偏少 (30%)，2 為接近正常 (40%)，3 為偏多 (30%)。

年	地 區			台 北			台 中			高 雄			花 蓮			台 東		
	二	三	四	二	三	四	二	三	四	二	三	四	二	三	四			
1947	2	2	3	2	3	3	1	2	1	2	2	2	2	1	1			
1948	2	1	2	3	1	2	1	1	3	2	1	3	2	2	3			
1949	2	1	2	3	1	1	2	2	1	2	1	1	3	1	1			
1950	3	1	2	3	1	3	1	2	2	1	1	2	3	2	1			
1951	1	2	2	1	2	3	2	1	3	1	2	3	2	1	3			
1952	1	2	2	2	1	2	2	2	3	1	1	3	1	2	2			
1953	2	2	3	2	2	3	2	3	3	1	2	3	2	2	3			
1954	2	2	2	2	2	3	2	3	3	2	1	3	3	2	3			
1955	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1	2			
1956	3	1	2	3	1	2	3	2	2	3	3	3	1	3	3			
1957	3	3	1	2	2	2	3	2	1	3	3	1	3	1	2			
1958	3	2	1	3	2	1	2	3	1	3	3	1	2	2	1			
1959	3	1	3	3	1	3	2	1	3	3	2	2	2	2	3			
1960	1	2	3	1	3	2	2	3	2	2	1	3	2	2	2			
1961	2	3	2	2	3	2	2	3	2	3	2	1	3	3	1			
1962	2	3	2	2	3	2	1	1	2	3	2	1	2	1	2			
1963	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1			
1964	2	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	3	2	2	2			
1965	1	1	2	1	1	2	1	1	2	2	2	2	1	1	2			
1966	2	2	3	2	2	2	2	3	2	1	1	2	2	2	2			
1967	2	1	2	2	1	1	2	2	3	2	3	3	2	3	3			
1968	3	2	1	3	3	1	3	3	1	3	3	2	3	3	2			
1969	2	3	1	2	2	1	2	2	3	2	1	2	2	2	3			
1970	1	3	1	1	3	1	1	1	1	1	2	3	1	2	3			
1971	2	1	1	2	1	1	2	1	1	3	3	2	3	3	2			
1972	2	1	2	2	1	1	2	2	2	3	1	1	3	1	1			
1973	1	1	3	2	1	3	2	1	3	3	2	2	3	1	3			
1974	2	2	3	2	1	3	3	1	2	2	1	3	2	1	2			
1975	2	3	2	2	2	3	3	2	3	1	2	2	1	2	3			
1976	1	2	2	2	1	2	3	1	1	2	1	1	3	1	2			
1977	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1			
1978	1	3	2	1	3	2	2	3	3	2	2	3	2	3	3			
1979	1	3	2	1	2	2	3	2	2	1	2	1	2	2	2			
1980	3	1	3	3	1	2	2	1	2	2	1	2	1	1	2			
1981	3	2	1	2	2	1	1	3	2	1	2	1	2	3	2			
1982	2	2	2	3	2	2	3	1	2	2	2	2	2	2	1			
1983	3	3	1	3	3	2	3	3	2	3	3	1	3	3	3			
1984	1	3	3	1	2	3	1	1	3	2	3	3	1	1	3			
1985	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	1	2	2	1	2			
1986	3	3	2	2	3	1	3	3	1	3	2	1	2	2	1			

圖一。低於正常，B (30%)；正常，N (40%)；高於正常，A (30%)三級預測結果檢定。  
 表中數字代表依氣候值為準所作預測之百分概率。U、V和W分別代表0、1和2級誤差。

		預 測			誤 差		
		B	N	A	0	1	2
觀 測	B	9	12	9	●		
	N	12	16	12		●	
	A	9	12	9			●

0 級誤差百分比  $U = 9+16+9 = 34$

1 級誤差百分比  $V = 12+12+12+12 = 48$

2 級誤差百分比  $W = 9+9 = 18$

處罰分數  $P = 48+2*18 = 84$

表二. 以前十一個月 500毫巴高度場為預報因子所作台北 (692)二、三、四月降水之判別分析預報結果。預報因子 $P_{ij}$ ,  $i=1,2,\dots,9,a,b,c$ ;  $j=1,2,\dots,5$ . 分別表示 1-2月, 第 1-5個主成分降水分類。B 表低於正常值, N 表接近正常, A 表高於正常值。

台北 (692)

ENTERED VARIABLE		SCORE				
二 月	PC2	GROUP	PERCENT	NUMBER	OF	CASES
	P72		CORRECT	CLASSIFIED	INTO	GROUP
	P44			B	N	A
	PA5	B	75.0	9	1	2
	P61	N	76.5	3	13	1
	P35	A	45.5	4	2	5
	TOTAL		67.5	16	16	8
三 月	P83	GROUP	PERCENT	NUMBER	OF	CASES
	P45		CORRECT	CLASSIFIED	INTO	GROUP
	P72			B	N	A
	P84	B	80.0	12	1	2
	P25	N	92.9	1	13	0
	PC4	A	81.8	2	0	9
	TOTAL		85.0	15	14	11
四 月	P53	GROUP	PERCENT	NUMBER	OF	CASES
	P64		CORRECT	CLASSIFIED	INTO	GROUP
	P92			B	N	A
	P74	B	66.7	6	1	3
	P63	N	84.2	1	16	2
	TOTAL		77.5	11	17	12

表三. 同表二. 但為台中降水之預報。

台中 (749)

ENTERED VARIABLE		SCORE				
二 月	PA1 P61	GROUP	PERCENT CORRECT	NUMBER	OF	CASES
	P94 P85					
	P44 P74	B	N	A		
	P75 P41	B	100	11	0	0
	P51 PC4	N	100	0	18	0
	P55 P63	A	100	0	0	11
	P54 P15	TOTAL	100	11	18	11
	P83					
	P52					
	P81					
	P31					
	P91					
三 月	P25	GROUP	PERCENT CORRECT	NUMBER	OF	CASES
	P85					
	P23	B	N	A		
	PA3	B	72.2	13	5	0
	P21	N	76.9	3	10	0
	P71	A	100.0	0	0	9
	P91	TOTAL	80.0	16	15	9
	P54					
四 月	P92 P13	GROUP	PERCENT CORRECT	NUMBER	OF	CASES
	P25 PA2					
	P33	B	N	A		
	P14	B	100	13	0	0
	P61	N	100	0	17	0
	PC3	A	90	0	1	9
	P81	TOTAL	97.5	13	18	9
	P55					
	PC2					
	P31					
	P75					
P74						



表四. 同表二, 但為高雄降水之預報。

高雄 (744)

		ENTERED VARIABLE	SCORE				
二 月	P32 P44	GROUP PERCENT CORRECT	NUMBER OF CLASSIFIED INTO	CASES			
	PA5 PA3			GROUP			
	PC1 P52		B	N	A		
	PA4 P34		B	100.0	11	0	0
	P71 P82		N	100.0	0	18	0
	PA2 P11		A	100.0	0	0	11
	P73 P64		TOTAL	100.0	11	18	11
	P84						
	P13						
	P12						
	P94						
	P81						
三 月	P64 PA2	GROUP PERCENT CORRECT	NUMBER OF CLASSIFIED INTO	CASES			
	P61 PC2			GROUP			
	PC4		B	N	A		
	PC5		B	100	15	0	0
	P83		N	100	0	14	0
	P53		A	100	0	0	11
	P71		TOTAL	100	15	14	11
	P52						
	PA4						
	PC1						
P11							
P21							
四 月	P81 PA2 P52	GROUP PERCENT CORRECT	NUMBER OF CLASSIFIED INTO	CASES			
	P73 P33 P63			GROUP			
	P25 PA3		B	N	A		
	P94 PC3		B	100	12	0	0
	P24 PC4		N	100	0	16	0
	P82 P54		A	100	0	0	12
	P93 P82		TOTAL	100	12	16	12
	P74 P61						
	P51 P95						
	PC5 P53						
	P23 P83						
	PA1 P81						

表五. 同表二, 但為花蓮之預報。

花蓮 (699)

ENTERED VARIABLE		SCORE				
二 月	P51 P64	GROUP	PERCENT CORRECT	NUMBER OF CASES CLASSIFIED INTO GROUP		
	P93 PA1			B	N	A
	P32 P45	B	100	11	0	0
	P31 P74	N	100	0	16	0
	P65 P15	A	100	0	0	13
	P85 PC4	TOTAL	100	11	16	13
	P61 P33					
	P91 P13					
	P83 P75					
	PA2 P44					
	P72 P95					
	PA5 P55					
	三 月	P62 P53	GROUP	PERCENT CORRECT	NUMBER OF CASES CLASSIFIED INTO GROUP	
P75 PA5		B			N	A
PA3 P95		B	100	15	0	0
P74 P43		N	100	0	17	0
P54 P25		A	100	0	0	8
P12 P23		TOTAL	100	15	17	0
P71 P14						
P64						
PC1						
P65						
P11						
P81						
四 月	P84 P94	GROUP	PERCENT CORRECT	NUMBER OF CASES CLASSIFIED INTO GROUP		
	P35 P74			B	N	A
	P82	B	92.3	12	0	1
	PB2	N	100.0	0	14	0
	PB5	A	84.6	1	1	11
	P92	TOTAL	92.3	13	15	12
	PB1					
	P31					
	P91					
	PB3					
	P15					
PC1						

表六. 同表二, 但為台東之預報。

台東 (766)

ENTERED VARIABLE		SCORE				
		GROUP	PERCENT CORRECT	NUMBER CLASSIFIED	OF INTO GROUP	CASES
二 月	PA4	B	88.9	8	1	0
	P74					
	P75	N	100.0	0	20	0
	P13					
	P12	A	81.8	1	1	9
	P34					
	P91	TOTAL	92.5	9	22	9
	P41					
	P72					
	PC5					
	P51					
	P42					
	三 月	PC3	B	93.8	15	0
P44						
P63		N	87.5	0	14	2
P65						
P55		A	75.0	1	1	6
P92						
P15		TOTAL	87.5	16	15	9
P45						
P61						
四 月	P24	B	100	10	0	0
	P85					
	P72	N	100	0	16	0
	PC3					
	P25	A	100	0	0	14
	P84					
	P95	TOTAL	100	10	16	14
	P63					
	P92					
	FB2					
	P53					
P33						
P15						
P93						

表七. 台北、台中、高雄、花蓮和台東五站，長期降水預報之統計檢定。U 表 0 級誤差百分比。V 表 1 級誤差百分比。W 表 2 級誤差百分比。處罰分數  $P = V+2W$ 。

測站	月份	二		
		三	四	
台北	U	67.5	85	77.5
	V	17.5	5	10
	W	15	10	12.5
	P	47.5	25	35
台中	U	100	80	97.5
	V	0	20	2.5
	W	0	0	0
	P	0	20	2.5
高雄	U	100	100	100
	V	0	0	0
	W	0	0	0
	P	0	0	0
花蓮	U	100	100	92.5
	V	0	0	2.5
	W	0	0	5
	P	0	0	12.5
台東	U	92.5	87.5	100
	V	5	7.5	0
	W	2.5	5	0
	P	10	17.5	0

The Discriminatory Equation for the Long-Range  
Forecast of the Rainfall in the Taiwan Area

Ming-Chin Wu

Cheng-Fa Tseng

Department of atmospheric Sciences    Central Weather Bureau  
National Taiwan University

ABSTRACT

In this paper , empirical orthogonal function analysis and discriminant analysis are applied to set up discriminatory equations to execute the Taiwan area Spring rainfall long-range forecasting experiments. The procedures of the experiments are:

- (1) Applying empirical orthogonal function analysis to identify the major anomaly patterns of the monthly northern hemispheric 500mb height field , and their correspondent principal component time series.
- (2) Classifying the Spring rainfall on 5 stations in the specific area into a 30% ,40% ,and 30% 3 categories.
- (3) Using the principal components , which obtained from procedure (1) and the sea surface temperatures of the tropical ocean in the 11 months preceding the predict month as the predictors, and the rainfall index obtained from procedure (2) as the predictants in the discriminant analysis. The discriminatory equations were constructed, the rainfall anomalies of each station predicted, and the determinant coefficient discussed.

The results show that in using the Northern hemispheric 500 mb height as the predictors, there are very high determinant coefficients for all stations except Taipei, in February, March and April . It implies that it worth to have more studies in applying this method into the long-range forecast the rainfall in the Taiwan Area.