

# 台灣地區空梅之大氣環流特徵

陳正改 廖志翔

中央氣象局預報中心

## 摘 要

本文首先對近四十年（1941～1980）來台灣地區梅雨期之降水特性作詳盡之分析，再選取1954、1961、1963、1971及1980年之空梅作個案研究。

應用合成圖法進行上述研究與分析，其結果顯示，當台灣地區空梅年時，北半球之天氣型式及其環流具有下列諸特徵：

- (1)西太平洋副熱帶高壓脊綫比平均位置偏北10—15個緯度。
- (2)亞洲地區之氣壓系統的主軸呈東西向排列，梅雨鋒面系統偏北且不顯著。
- (3)中緯度地區盛行緯流風環流。
- (4)西太平洋地區之颶風次數較平均為高。
- (5)西藏高原上的暖脊東移，切斷梅雨鋒面系統的冷氣來源。

## 一、前 言

在每年春夏之交的五月中至六月中的一個月，台灣地區經常出現陰霾天氣，並有間歇性或持續性的降水，此即為台灣地區之梅雨期；梅雨期平均雖祇有一個月，但各地之降雨量竟佔其年雨量的 $\frac{1}{4}$ 左右。在梅雨顯著年時，漫長之雨期對農作物之生長、收割、電力供應、交通運輸、工程建設等之影響甚大，且梅雨期內之豪雨常導致洪氾；然而在梅雨不顯著年時，即空梅或乾梅，由於雨期短，雨量少，以致於可能造成乾旱而影響灌溉、發電及自來用水等，故梅雨雖為台灣地區主要的降水來源，但亦為台灣四大災變天氣之一。

本研究擬綜觀分析台灣地區梅雨期異常降水（旱澇）時之天氣系統的平均結構和環流特徵及彼此之差異，並探討其與降水之關係，藉以增進對台灣地

區梅雨降水特性之瞭解。

本文首先對台灣地區梅雨期出現空梅（旱）時之環流特徵及相關之問題作初步之分析，至於顯著梅雨（澇）之探討，容後另文提出。

## 二、資料來源及研究方法

### (一)引用資料

本研究是選取近四十年（1941～1980）的資料加以分析；所採用的資料計有中央氣象局所保存五、六月每日之地面和高空（包括850、700、500、300及200毫巴）天氣圖，和台北、新竹、台南、高雄測站之日雨量紀錄，以及日本氣象廳所出版之“季節預報”上所登載的北半球經緯度網格點上之地面及500毫巴逐年逐月的氣壓值、高度值及距平值資料。

### (二)研究方法及步驟

1 依據陳、蔡(1980)對梅雨之定義，統計分析近40年影響台灣地區之梅雨鋒面系統，並確定台灣地區之梅雨期及梅雨量，而後依據雨量之多寡劃分為極高(MA, much above)、偏高(A, above)、正常(N, normal)、偏低(B, below)、極低(MB, much below)五個等級；由此選取異常降水(MA及MB，即旱澇)之研究個案。本文將着重於極低(MB)的空梅個案分析。

2 應用合成法(composite method)，求空梅時之異常降水個案之北半球地面和500毫巴的平均合成圖及距平圖，透過個案之平均去掉相異之處，以獲取相同之特徵，然後依據由綜觀天氣學之觀點，應用地面及500毫巴之合成平均圖，分析梅雨期內出現空梅時之天氣系統之平均結構和環流特徵。並對距平圖作進一步之分析，以瞭解空梅時主要系統之分佈位置及與正常情況之差異，以便對空梅時天氣系統之特性有進一層的了解。

3 綜觀分析中緯度地區緯流風速( $\bar{U}$ )之時間系列的經向變化和西藏高原暖脊之動向，並探討其與台灣地區出現空梅之因果關係。

### 三、分析過程

#### (一)台灣之梅雨期

由於分析之着眼點不同，以致國內專家對台灣之氣候梅雨期的看法未盡相同，但大致上從五月中旬到六月中旬是氣候上雨量較多的期間，一般定為梅雨期。事實上，由於大氣環流逐年不同，以致每年之梅雨期亦有很大的差異(王，1970；徐，1971；吳、陳，1977)。為便於分析，我們必須先確定近40年來台灣地區各年之梅雨期，表一及表二即為近四十年來(1941—1980)台灣北部及南部地區梅雨期之特性。至於北部地區入梅、出梅日期之訂定標準，本文採用陳、蔡(1980)之定義，而南部地區入、出梅日期之決定，則是以影響北部地區之梅雨鋒面系統，南移造成南部下雨或停止之時間為依據。

由表一知，在近四十年內，北部地區入梅最早的是1980年的四月二十日(本年之情形甚為特殊

，因自此日起，環流特徵及天氣現象均已滿足入梅之標準，此點將於後詳述)，最晚的是1966年的6月2日；出梅最早的是1980年的5月12日，最晚的是1965年的6月30日；絕對梅雨期(入梅到出梅前一天的絕對日期)最長為54天(1964年)，最短為7天(1954年)，平均每年為34天，即5月16日到6月18日(出梅的前一天)，與由氣候觀點所求得的5月18日至6月19日共33天(徐、紀，1975)十分接近。在此四十年的梅雨期間，最長的雨日為41天(1970年)，最短的為6天(1954年)，平均每年有24天的雨日。

由表二知，在近四十年內，台灣南部地區入梅最早的是1980年的4月21日，最晚的是1962年的6月4日；出梅最早的是1980年的5月10日，最晚的是1965年的6月30日；絕對梅雨期最長為55天(1964年)，最短為6天(1971年)，平均每年為32天，即5月17日到6月17日，亦即其入梅日期比北部晚一天，而出梅日期則提早一天。在此四十年的梅雨期間，最長的雨日為36天(1947年)，最短為6天(1971年)，平均每年有20天的雨日。

#### (二)台灣梅雨期之降水特性

由於台北與新竹之降水特性相近，且兩地均在台灣北部地區，相距僅數十公里左右，為了增加降水資料之個數及分析之代表性，故將台北和新竹合併代表北部地區，且以台北、新竹降水量之算術平均作為北部地區的降雨量；台南與高雄之情形亦相似，合併代表南部地區(陳、紀，1978)，以便於分析。

根據近40年之資料分析，在每年的梅雨期內平均約有4~5個梅雨鋒面系統影響台灣地區，此與陳、蔡(1980)分析1968—1977年的鋒面系統所得的數字一致。由於受到梅雨鋒面系統之影響，北部地區於梅雨期內之平均降雨量為456公厘，約佔北部地區年總雨量(1974公厘)的23%(1/4弱)，南部地區之平均降雨量為494公厘，佔南部地區年總雨量(1757公厘)的28%(1/4強)。事實上，在梅雨期間，有時會有二個梅雨鋒面

表一 台灣北部地區梅雨期之特性 ( 1941—1980 )

年 代	入 梅	出 梅	梅 雨 期	雨 日	不 下 雨 日 數	梅 雨 個 案	雨 量 ( mm )	順 位	等 級
1941	5:24	6:20	27	20	7	3	641.7	9	2
42	5:11	6:28	48	28	20	4	559.3	13	2
43	5:28	6:26	29	21	8	3	335.2	27	4
44	4:30	6:20	51	38	13	7	985.4	2	1
45	5:19	6:16	28	19	9	3	386.5	22	3
46	5:13	6:11	29	21	8	4	362.3	24	3
47	5:16	6:26	41	35	6	6	1053.4	1	1
48	5:26	6:25	30	16	14	4	306.2	32	4
49	5:11	6:19	39	21	18	4	537.6	14	2
50	5:17	6:25	39	30	9	5	526.4	15	2
1951	5:14	6:19	36	22	14	4	517.9	16	3
52	5:20	6:27	38	27	11	5	325.3	29	4
53	5:11	6:15	35	28	7	4	565.9	12	2
54	5:30	6:6	7	6	1	1	63.5	39	5
55	5:8	6:15	38	25	13	4	312.5	31	4
56	5:9	6:18	40	23	17	4	337.3	25	3
57	5:12	6:21	40	29	11	6	574.6	11	2
58	5:22	6:26	35	21	14	3	283.0	35	4
59	5:27	6:26	30	19	11	5	392.0	21	3
60	5:15	6:19	35	24	11	4	591.9	10	2
1961	5:29	6:12	14	11	3	1	37.6	40	5
62	5:5	6:19	45	25	20	4	305.6	33	4
63	5:31	6:17	17	10	7	2	202.7	37	5
64	5:4	6:27	54	31	23	7	327.6	28	4
65	5:10	6:30	51	35	16	8	376.1	23	3
66	6:2	6:24	22	18	4	3	706.2	4	1
67	5:21	6:15	25	20	5	4	314.9	30	4
68	5:18	6:28	41	32	9	5	722.5	3	1
69	5:16	6:24	39	28	11	3	458.6	19	3
70	5:7	6:28	52	41	11	7	509.4	18	3
1971	6:1	6:12	11	10	1	1	116.4	38	5
72	5:9	6:19	41	29	12	6	514.7	17	3
73	5:9	6:17	39	30	9	5	428.1	20	3
74	5:24	6:26	33	24	9	4	683.9	5	1
75	5:16	6:20	35	32	3	5	656.3	7	2
76	5:26	6:15	20	16	4	3	334.1	26	4
77	5:15	6:22	38	29	10	6	653.0	8	2
78	5:18	6:11	24	18	6	4	284.2	34	4
79	5:15	6:18	34	24	10	6	669.6	6	2
80	4:20	5:12	22	20	2	4	270.3	36	5
平 均	5:16	6:19	34	24	10	4.5	455.8		

表二 台灣南部地區梅雨期之特性 (1941—1980)

年 代	入 梅	出 梅	梅 雨 期	雨 日	不 下 雨 日 數	梅 雨 個 案	雨 量 (mm)	順 位	等 級
1941	5:24	6:20	27	20	7	3	618.4	13	2
42	5:12	6:26	45	21	24	4	327.7	29	4
43	5:28	6:26	29	19	10	3	709.1	9	2
44	4:30	6:18	50	30	20	7	735.6	8	2
45	5:21	6:14	24	16	8	3	360.8	26	4
46	5:13	6:11	29	20	9	4	332.4	27	4
47	5:18	6:26	39	36	3	6	903.3	4	1
48	5:28	6:26	29	19	10	4	267.1	33	4
49	5:12	6:19	38	25	13	4	672.6	10	2
50	5:17	6:24	38	28	10	5	478.7	19	3
1951	5:13	6:19	37	26	11	4	962.0	3	1
52	5:20	6:27	33	26	12	5	555.3	14	2
53	5:12	6:15	34	20	14	4	790.7	6	2
54	5:30	6:6	7	7	0	1	139.8	37	5
55	5:9	6:18	40	18	22	4	551.7	15	2
56	5:11	6:16	36	14	22	4	328.5	28	4
57	5:13	6:20	38	27	11	6	1043.2	2	1
58	5:23	6:27	35	19	16	3	271.2	31	4
59	5:27	6:25	29	19	10	4	281.8	30	4
60	5:19	6:18	30	18	12	4	381.5	25	3
1961	5:29	6:13	15	9	6	1	79.5	39	5
62	6:4	6:18	14	13	1	2	235.7	34	4
63	6:1	6:17	16	6	10	2	157.8	36	5
64	5:5	6:29	55	27	28	7	390.8	23	3
65	5:10	6:30	51	22	29	8	481.0	18	3
66	6:2	6:15	13	12	1	2	472.8	20	3
67	5:21	6:15	25	17	8	4	744.1	7	2
68	5:19	6:29	41	33	8	5	621.1	12	2
69	5:19	6:23	35	28	7	3	551.3	16	3
70	5:9	6:24	46	18	28	3	383.2	24	3
1971	6:3	6:9	6	6	0	1	132.0	38	5
72	5:9	6:19	41	28	13	6	862.8	5	1
73	5:9	6:17	39	20	19	5	391.9	22	3
74	5:27	6:25	29	23	6	4	627.6	11	2
75	5:19	6:21	33	23	10	5	531.5	17	3
76	5:26	6:14	19	11	8	3	268.8	32	4
77	5:15	6:22	38	26	12	6	1344.5	1	1
78	5:18	6:8	21	13	8	4	183.2	35	4
79	5:15	6:17	33	20	13	5	420.7	21	3
80	4:21	5:10	20	8	12	4	47.7	40	5
平 均	5:17	6:18	32	20	12	4	494.0		

系統先後連續影響台灣地區，以致使台灣地區連續陰雨的天數相對增長，北部平均為 5 天，最長曾達 22 天（1947 年 5 月 23 日～6 月 13 日），南部平均亦為 5 天，最長為 14 天（1977 年 5 月 26 日～6 月 8 日）；而連續不下雨的天數，北部平均為 3 天，最長為 8 天（1951 年 5 月 20 日～5 月 27 日），南部平均為 4 天，最長為 13 天（1970 年 5 月

27 日～6 月 8 日）；至於梅雨期間之降水強度，北部平均為 13.4 公厘，最大為 131.2 公厘（1974 年 6 月 23 日），而南部平均為 15.3 公厘，最大曾達 325.7 公厘（1977 年 6 月 7 日）。表三即為台灣地區梅雨鋒面系統之降水特性。

由上述之分析，可發現台灣地區每一年梅雨期之降水特性有很大之差異，由此可見“梅雨”在台

表三 台灣地區梅雨鋒面系統之降水特性一覽表（1941～1980）

地區		北	南
入梅	最早	1980 年 4 月 20 日	1980 年 4 月 21 日
	最晚	1966 年 6 月 2 日	1962 年 6 月 4 日
出梅	最早	1980 年 5 月 12 日	1980 年 5 月 10 日
	最晚	1965 年 6 月 30 日	1965 年 6 月 30 日
梅雨期	最長	54 天（1964 年）	55 天（1964 年）
	最短	7 天（1954 年）	6 天（1971 年）
	平均	34 天（5 月 16 日～6 月 18 日）	32 天（5 月 17 日～6 月 17 日）
連續下雨日數	最長	22 天（1947 年 5 月 23 日～6 月 13 日）	14 天（1977 年 5 月 26 日～6 月 8 日）
	平均	5 天	5 天
連續不下雨日數	最長	8 天（1951 年 5 月 20 日～5 月 27 日）	13 天（1970 年 5 月 27 日～6 月 8 日）
	平均	3 天	4 天
日降水強度	最大	131.2 公厘（1974 年 6 月 23 日）	284.4 公厘（1977 年 6 月 7 日）
	平均	13.4 公厘	15.3 公厘

灣地區是甚為不穩定之天氣現象（曲，1980）。

### (三) 台灣地區之空梅年

為了易於分析比較起見，將 40 年來逐年梅雨期之降水量依北部及南部地區分別劃分為 5 個等級，其標準如表四所示，即極高（澇）及極低（旱）各佔總次（年）數的  $\frac{1}{5}$ ，而正常、偏高、偏低各佔總次（年）數的  $\frac{1}{4}$ ，而 1941～1980 年北部及南部地區逐年梅雨期內降水量之等級如表一及表二所示。仔細分析表一及表二，發現 1954、1961、1963、1971 及 1980 等五年，北部及南部地區之降水量同屬第 5 級，即列“極低”之標準，且其降水量均不足或祇有該地梅雨期平均降水量的一半，另其梅雨期亦甚短，故我們定此五年為台灣地區之“空梅”年（乾梅或梅雨不顯著年），本文即選取此五

年做為“台灣地區梅雨期空梅環流特徵”之研究個案。

表四 降水量之劃分標準

等級	1	2	3	4	5
類型	極高 MA	偏高 A	正常 N	偏低 B	極低 MB
等分	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$
次(年)數	5	10	10	10	5
順位	1～5	6～15	16～25	26～35	36～40

## 四、結 果

(一) 台灣地區梅雨期時，亞洲天氣型式之平均結

構及環流特徵。

台灣梅雨期時控制亞洲天氣型式之主要系統（詳見圖一），根據陳、蔡（1980）之研究，具有下列特徵：

1 在高緯度地區（ $50 - 70^{\circ}\text{N}$ ）是阻塞高壓之活動區域，有二個穩定的高壓或高壓脊分別位於鄂霍次克海附近及烏拉山（裏海附近）至西伯利亞中部（貝加爾湖附近）之間，各稱為鄂霍次克海阻塞高壓及西伯利亞高壓。

2 在此兩高壓或高壓脊之間，為一寬廣且近似滯留的低壓槽，位於我國東北、蘇俄的濱海省及日本海附近，俗稱東北低壓。

3 在江淮平原及華中附近有高壓系統存在，其

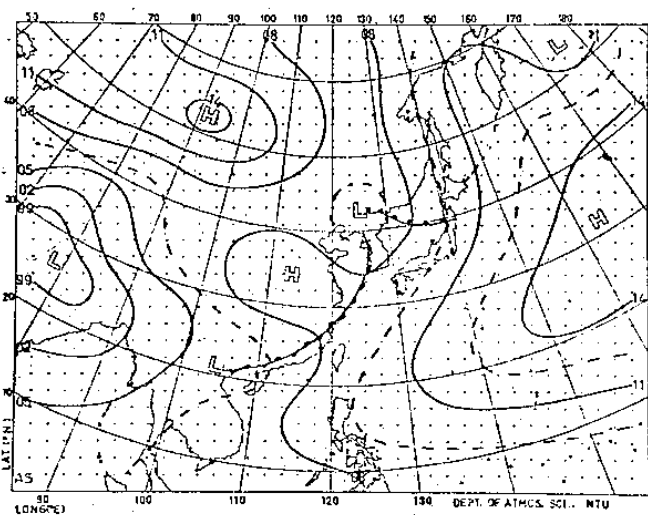
發展高度僅限於對流層之底部，俗稱華中高壓，其勢力雖然不強，但對梅雨天氣扮演極重要之角色。

4.  $700$  及  $500$  毫巴高空圖顯示出，在  $60 - 140^{\circ}\text{E}$  之間的  $30 - 40^{\circ}\text{N}$  是主要的強西風帶。

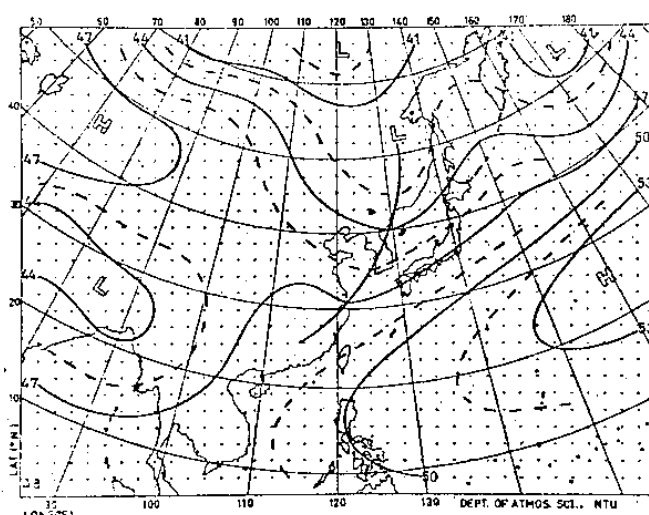
5. 東亞主槽位於  $120 - 125^{\circ}\text{E}$  之間，即由我國東北向南南西延伸經韓國、東海至華南。

6. 太平洋副熱帶高壓之脊綫位於  $16^{\circ} - 18^{\circ}\text{N}$  之間。

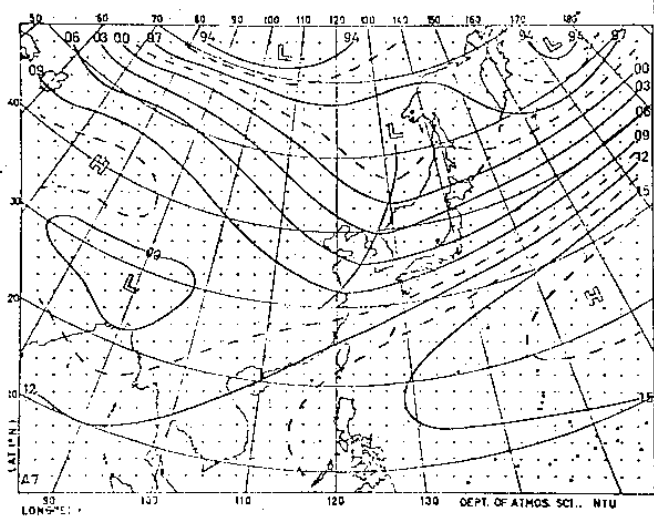
7. 西藏高原南方與印度北部間為一季風低壓（monsoon low），其形成之時間及向東伸展之程度，對西南季風爆發之時間及是否盛行具有決定性的關係，而西南季風爆發之時間及盛行之程度與遠東地區梅雨期之降水程度則有密不可分之關係（



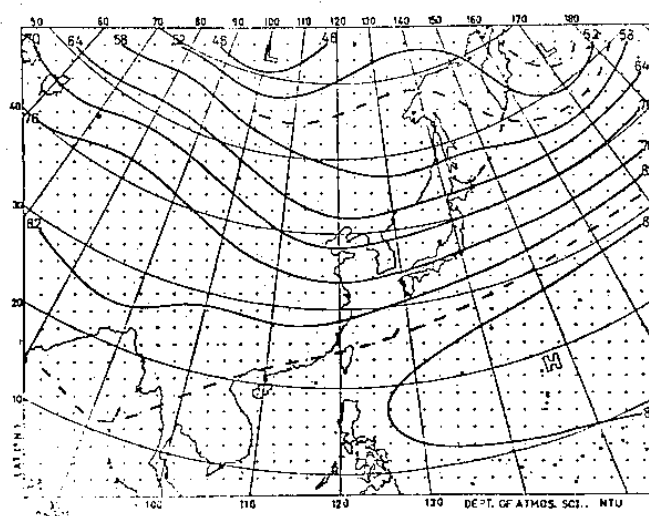
圖一(A)：台灣地區梅雨期間地面平均圖



圖一(B)：台灣地區梅雨期間 850 MB 平均圖



圖一(C)：台灣地區梅雨期間 700 MB 平均圖



圖一(D)：台灣地區梅雨期間 500 MB 平均圖

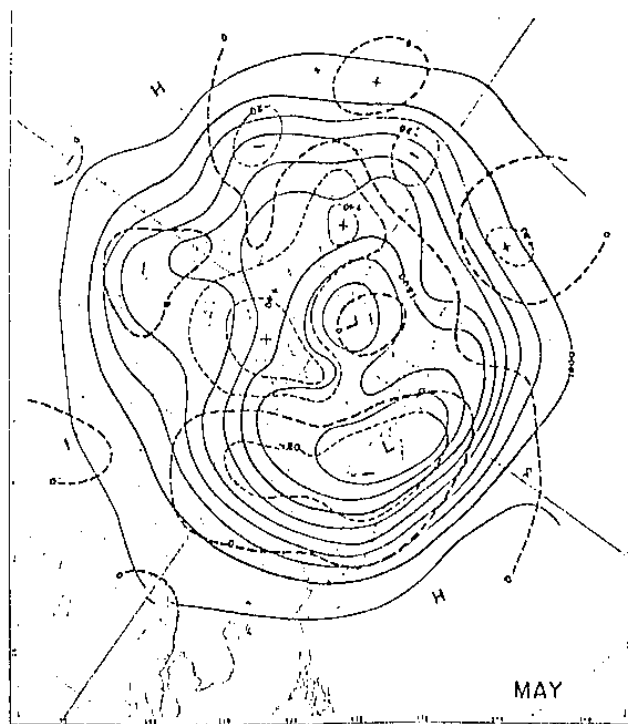
Chang, 1972)。

8. 由於太平洋副熱帶高壓和華中高壓為秉性迥異且勢力相當之兩系統，而梅雨鋒面就是在此兩高壓系統之間呈滯留或移動緩慢的系統，正好在台灣及其附近徘徊，終於造成梅雨期間在台灣附近的大量降水，大量的水汽主要是透過梅雨鋒面南方的西

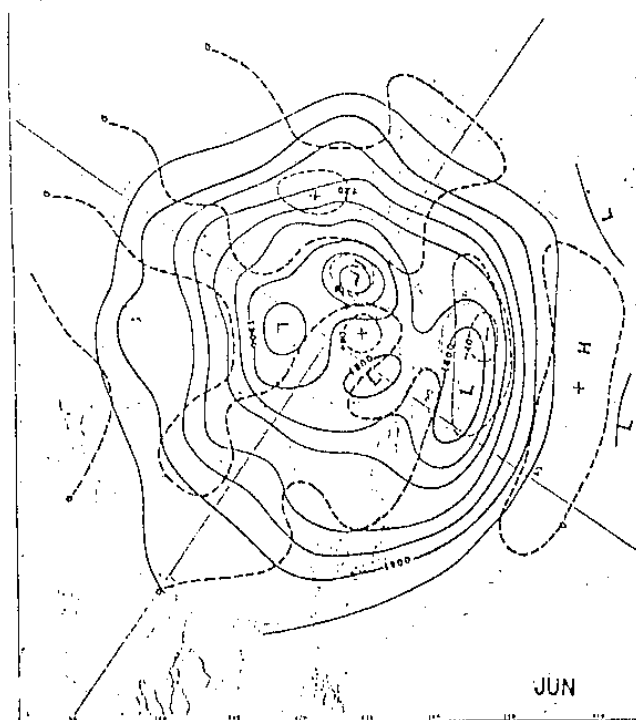
南氣流（陳，1979）所攜帶，而來自孟加拉灣及中國南海一帶（Chen and Tsay, 1977）。

(二) 台灣地區空梅年時，天氣系統之平均結構及環流特徵：

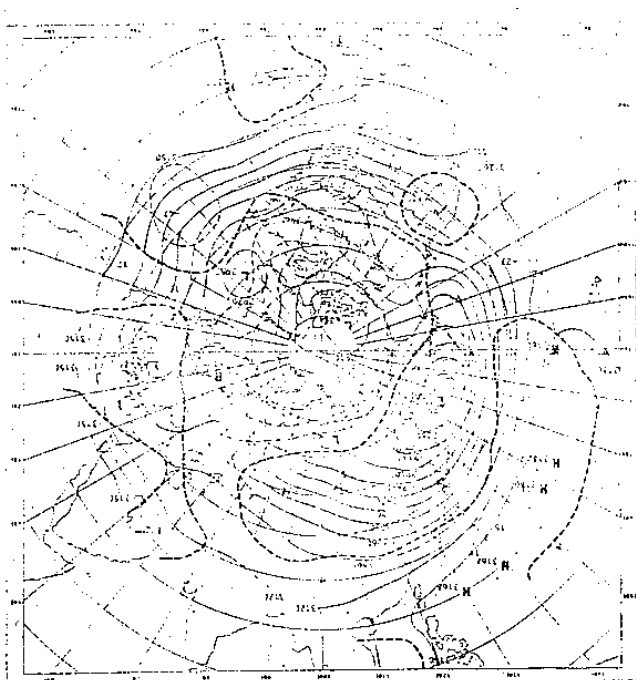
圖二~圖六為 1954、1961、1963、1971 及 1980 年五、六月之地面天氣圖、700 及 500



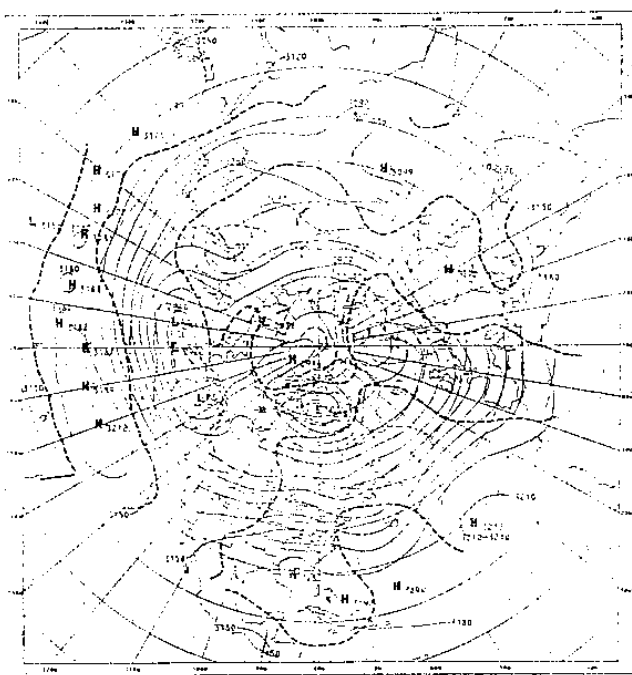
圖二(A)：1954年5月份500毫巴高度及距平圖



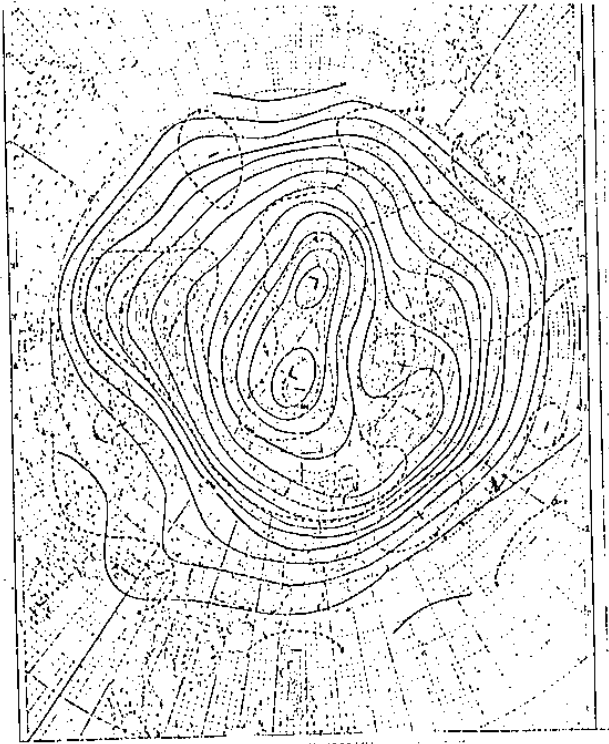
圖二(C)：1954年6月份500毫巴高度及距平圖



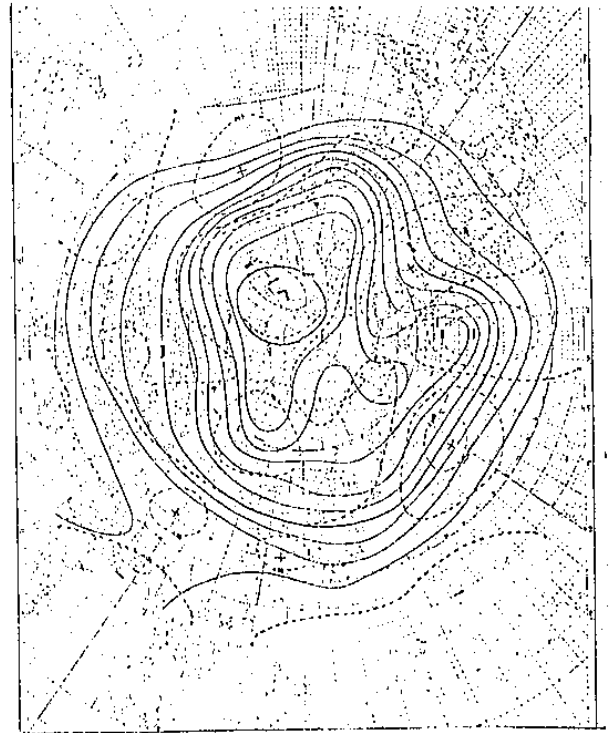
圖二(B)：1954年5月份700毫巴高度及距平圖



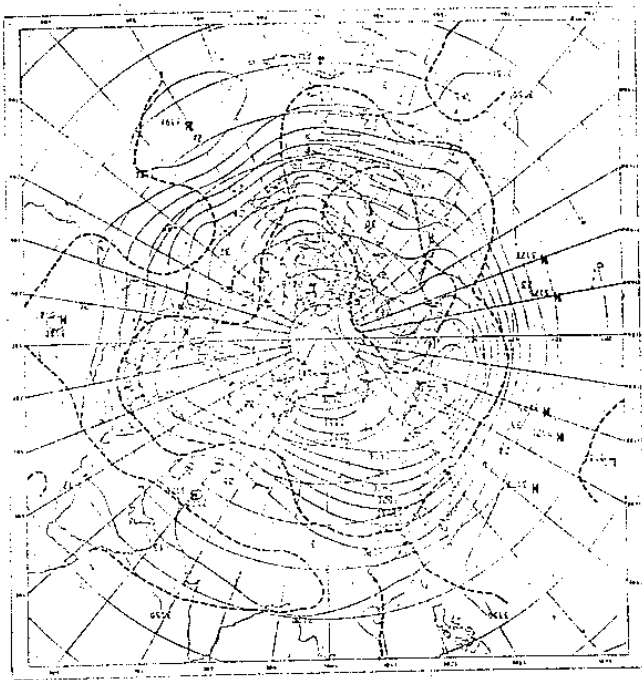
圖二(D)：1954年6月份700毫巴高度及距平圖



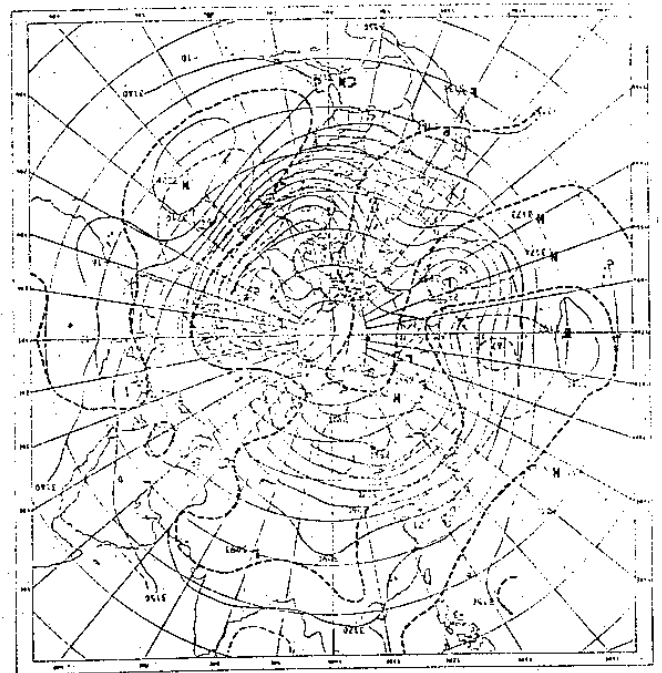
圖三(A)：1961年5月份500毫巴高度及距平圖



圖三(C)：1961年6月份500毫巴高度及距平圖

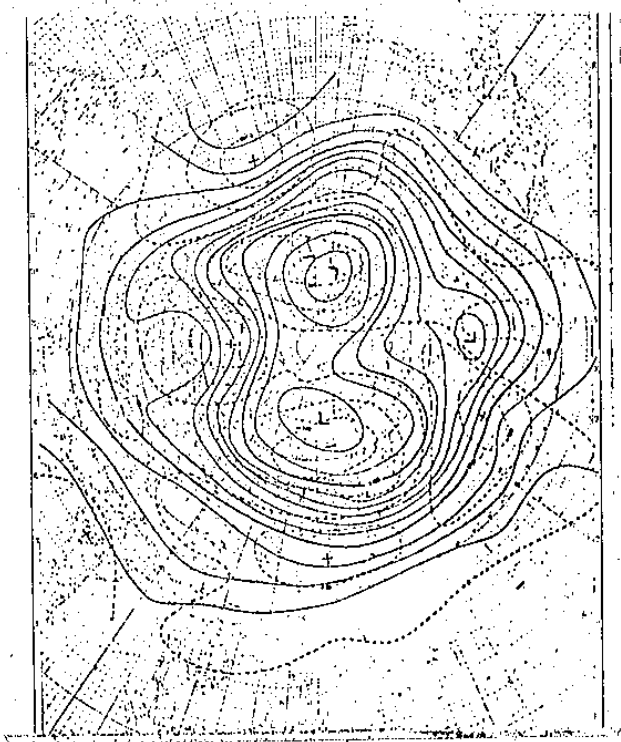


圖三(B)：1961年5月份700毫巴高度及距平圖

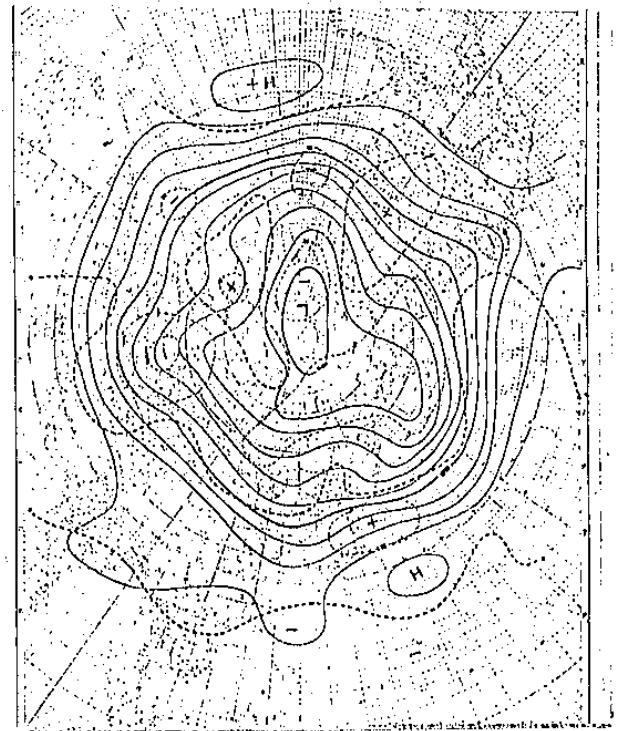


圖三(D)：1961年6月份700毫巴高度及距平圖

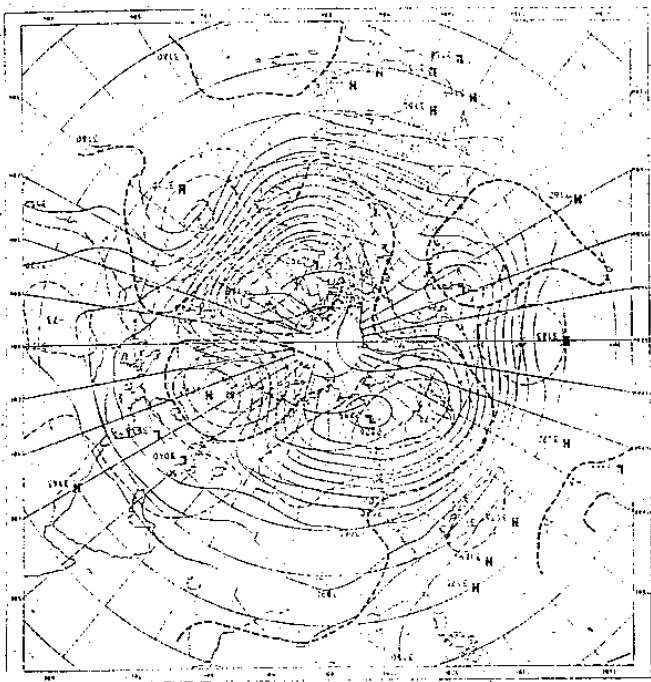




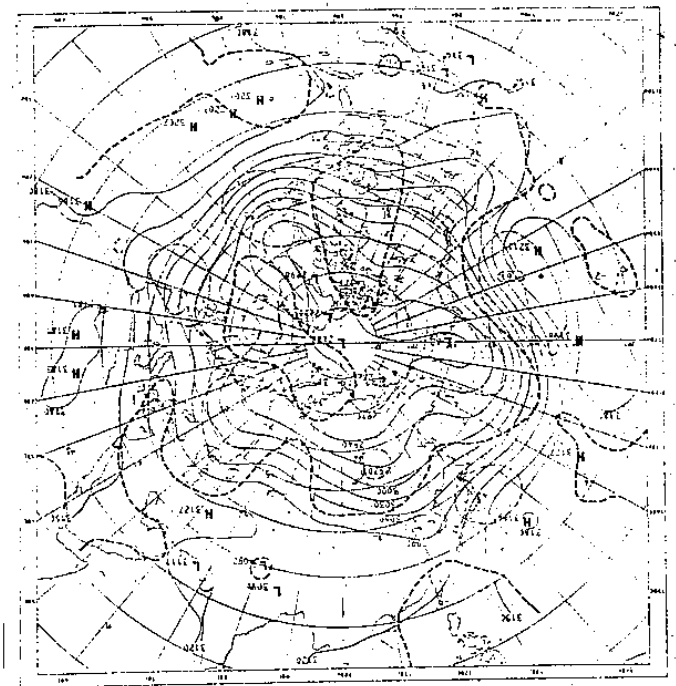
圖四(A)：1963年5月份500毫巴高度及距平圖



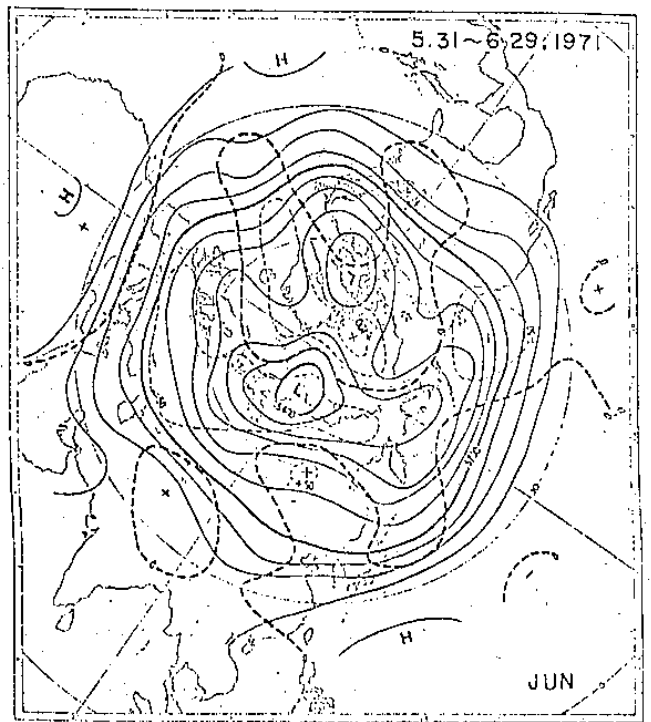
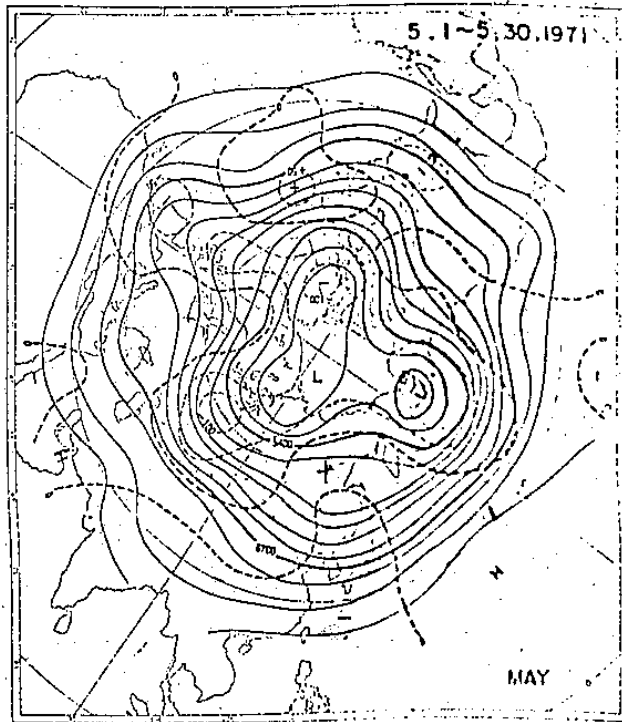
圖四(C)：1963年6月份500毫巴高度及距平圖



圖四(B)：1963年5月份700毫巴高度及距平圖

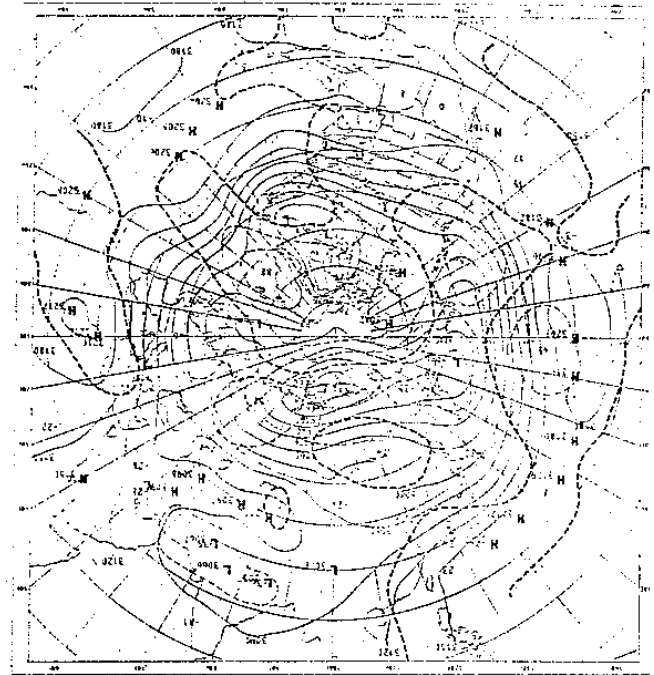
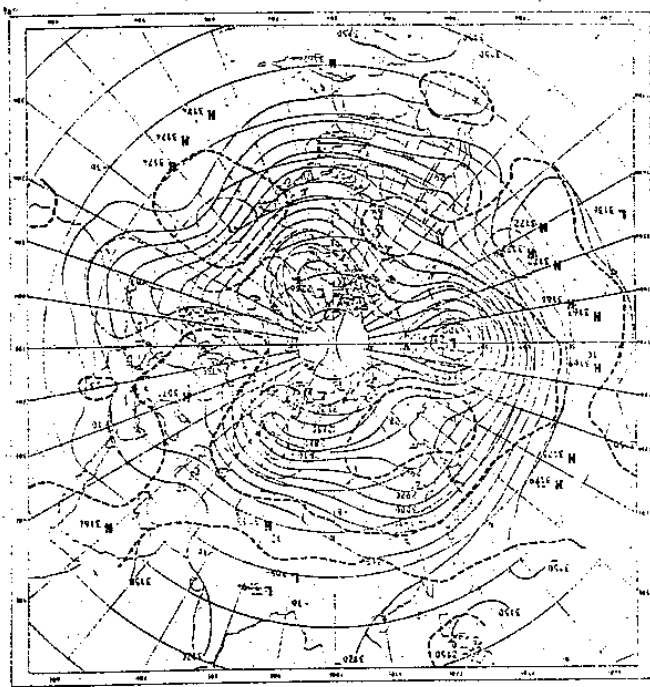


圖四(D)：1963年6月份700毫巴高度及距平圖



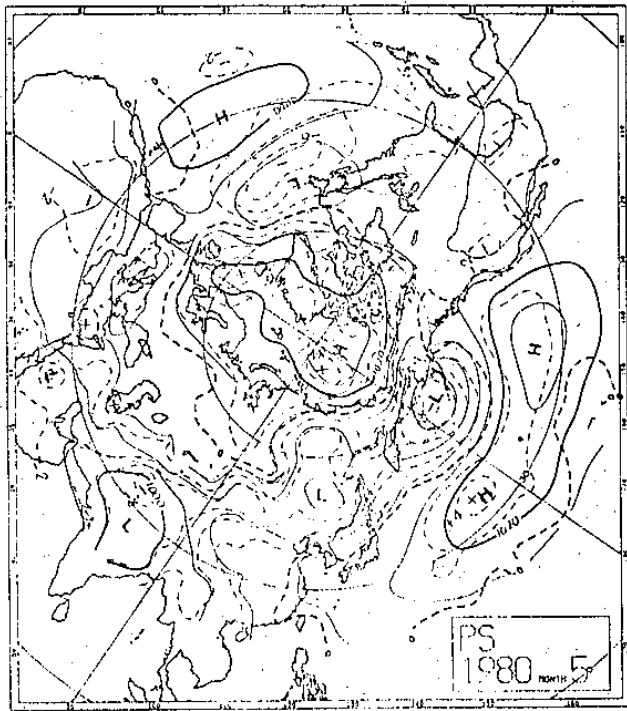
圖五(A)：1971年5月份500毫巴高度及距平圖

圖五(C)：1971年6月份500毫巴高度及距平圖

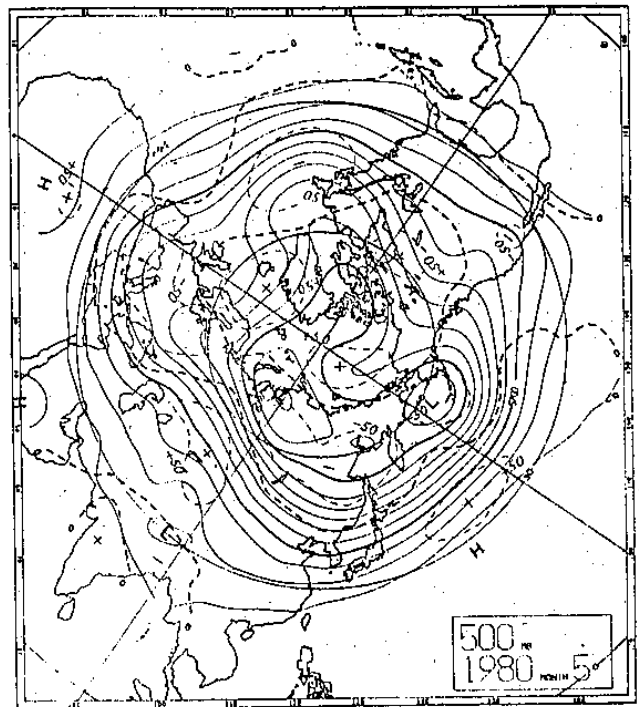


圖五(B)：1971年5月份700毫巴高度及距平圖

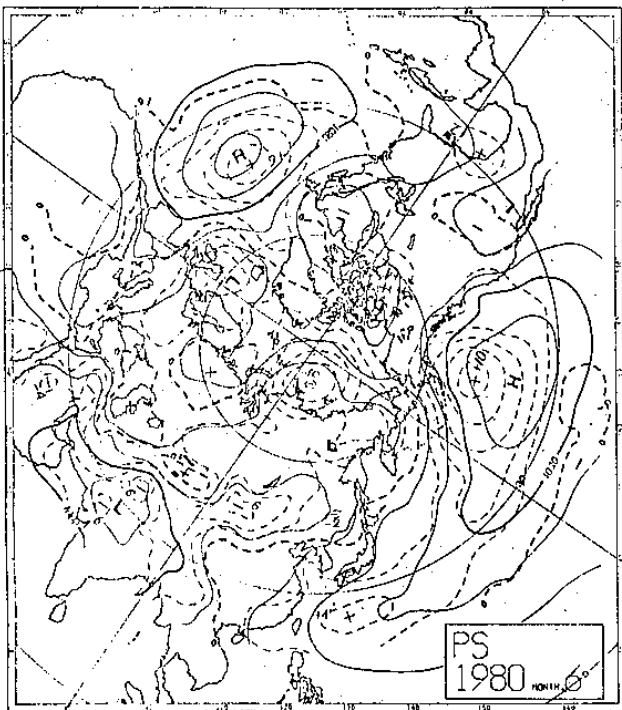
圖五(D)：1971年6月份700毫巴高度及距平圖



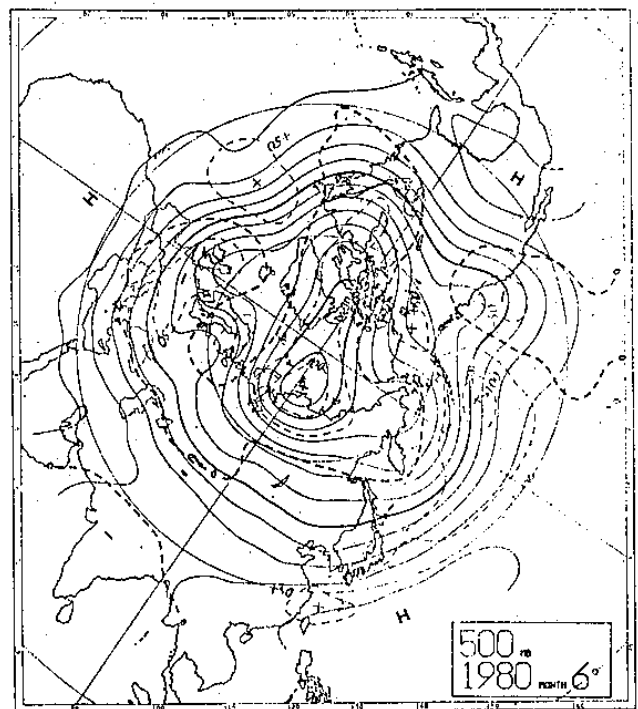
圖六(A)：1980年5月份地面氣壓及距平圖



圖六(B)：1980年5月份500毫巴高度及距平圖



圖六(C)：1980年6月份地面氣壓及距平圖



圖六(D)：1980年6月份500毫巴高度及距平圖

毫巴高度及距平圖，圖七～圖九為上述空梅年五、六月及空梅期間（五～六月）之地面氣壓和 500 毫巴高度距平合成圖，仔細分析此五年的天氣圖，距平圖及合成圖，並與梅雨期之平均圖（圖一）作比較，可發現空梅年時之系統結構及大氣環流具有下列特徵：

1 台灣地區均為副熱帶高氣壓系統所盤據，但若逐日的仔細分析其天氣圖，則可發現此副熱帶高氣壓系統並非同屬一源地，而是分屬西太平洋副熱帶高壓及來自西藏高原的副熱帶高壓。如 1954 年 5 月，1961 年 5 月，1963 年 6 月和 1980 年 5 月乃為西太平洋副熱帶高壓向西伸入中國大陸而籠罩台灣地區，至於 1961 年 6 月，1963 年 5 月，1971 年 6 月和 1980 年 6 月則由西藏高原的副熱帶高壓東移而與西太平洋副熱帶高壓合併，終使台灣地區完全籠罩在此輻散氣流之下，以致於梅雨鋒面系統無法南下或影響台灣地區，使台灣地區大部份均為晴朗的好天氣，而呈現空梅的特徵。至於 1954 年 6 月及 1971 年 5 月其 500 MB 之環流（圖二 D 及圖五 B）雖與上述時間之環流特徵有所差異，即太平洋副熱帶高壓之強度減弱並東退，東亞地區為負距平區，但詳細分析其逐日天氣圖，發現此時鋒面帶亦均在長江流域以北之地區，並未南下，此與該月西太平洋地區颱風之頻現有密切之關係，以致台灣地區於梅雨期內受梅雨鋒面之影響亦甚少，故梅雨之天氣現象不顯著，而呈現空梅之特徵。

2 西太平洋副熱帶高壓之脊綫北移到  $35^{\circ}\text{N}$  附近，並與由西藏高原東移之副熱帶高壓合併，使得東亞之中緯度地區均在正距平區，亦即均受熱帶海洋氣團之控制，此即為 1980 年台灣、長江流域及日本地區梅雨不顯著的主要原因。

3 本應為阻塞高壓活動區域的鄂霍次克海及烏拉山附近此時反而為低壓槽所佔據（詳見圖九），另一低壓槽位於格陵蘭附近，此時鄂霍次克海阻塞高壓東偏且北移位於白令海、北極海及北美的阿拉斯加一帶，而西伯利亞高壓則西偏位於北歐之波羅的海一帶。

4 由於受到上述氣壓系統配置之影響，於是極地冷渦（Polar Cold Vortex）分成兩股移行，一股流到西半球的格陵蘭、冰島一帶，另一股則流到

東半球的西伯利亞一帶，但此股來自北極的冷空氣由於受到比梅雨季節之正常位置還偏北的副熱帶高壓之阻擋，於是本應位於琉球海面至台灣附近的輻合帶反而北偏而出現在長江流域以北的地區，而使此地區造成連續的陰雨天氣；但在  $35^{\circ}\text{N}$  以南的長江流域、日本及台灣一帶，由於未有冷空氣之存在而完全受副熱帶高氣壓之影響，於是天氣相當穩定。

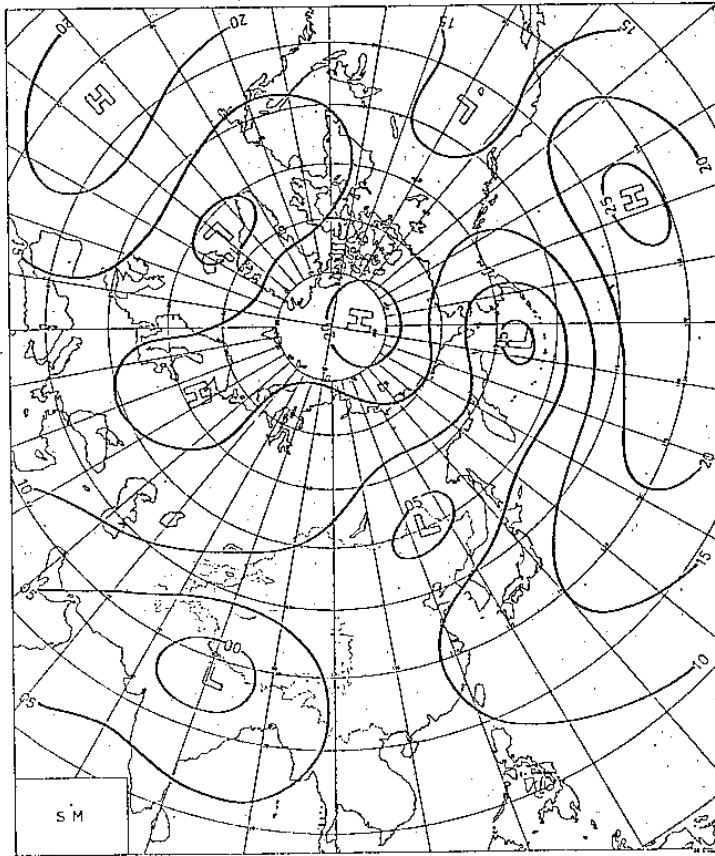
由上述之分析，綜觀空梅期間 500 毫巴高度距平合成圖（圖九 B），可發現東半球區域，正負距平成東西走向，與梅雨期之標準型態——正負距平成東北到西南走向——有很大差異，但與陳、蔡（1979）的少雨型之 B 及 C 類相似，此即表示空梅期間，氣壓系統之主軸呈緯向排列，顯示鋒面系統不太強烈，並受到比正常位置還北偏且強盛之副熱帶高氣壓系統之阻擋，而不易南下影響到  $35^{\circ}\text{N}$  以南之區域，導致此地區出現空梅之天氣現象。

(三) 中緯度（ $40 \sim 50^{\circ}\text{N}$ ）盛行緯流風（Zonal Flow）環流：

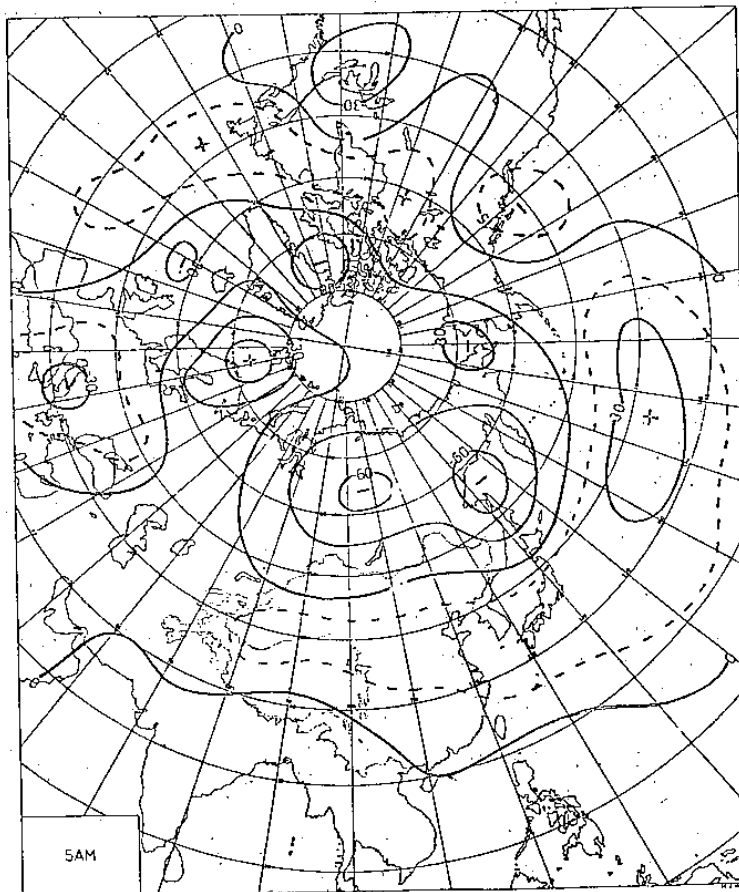
中緯度的氣流型，於此五年（1954、1961、1963、1971 及 1980 年）內的梅雨期間甚為類似，尤其在高度距平的等值綫分佈上則非常相似（詳見圖二～圖六）。假如我們先着眼於東亞及其鄰近的海洋上，則發現此五年梅雨期之 500 mb 面上的距平特徵為，在副熱帶範圍內出現正距平區域，這表示副熱帶高壓的活動比歷年更為活躍，另在  $45^{\circ}\text{N}$  以北，則出現東西向的負距平區域，這種正負高度距平區域的分佈，表示在該期間，北緯  $40 \sim 50^{\circ}\text{N}$  範圍內，出現比往年更強烈的西風風速。

關於這點，我們選取最近四年（1977～1980 年）的 500 mb 東亞地區（ $90 \sim 170^{\circ}\text{E}$ ）五、六月各緯度帶之緯流風（ $\bar{U}$ ）平均圖（圖十）作一比較，（1977 及 1979 年為台灣地區梅雨之顯著年，而 1978 及 1980 年則為不顯著年）發現：

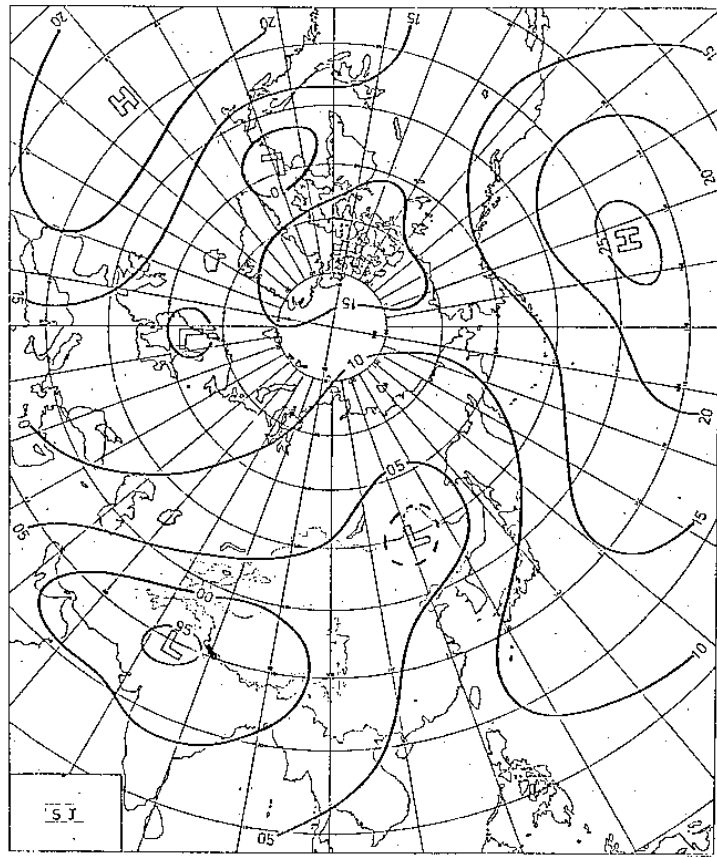
1 1977 及 1979 年 5 月之 500 mb 最強緯流風是位於  $35^{\circ}\text{N}$  附近，而其平均風速達 15—16 m/s，然 1978 及 1980 年 5 月之最強緯流風是位於  $45^{\circ}\text{N}$  附近，其平均風速亦在 15—16 m/s，但此兩年（1978 及 1980 年），於斯時台灣地區之雨量反而不如 1977 及 1979 年，此乃因 1978 及 1980



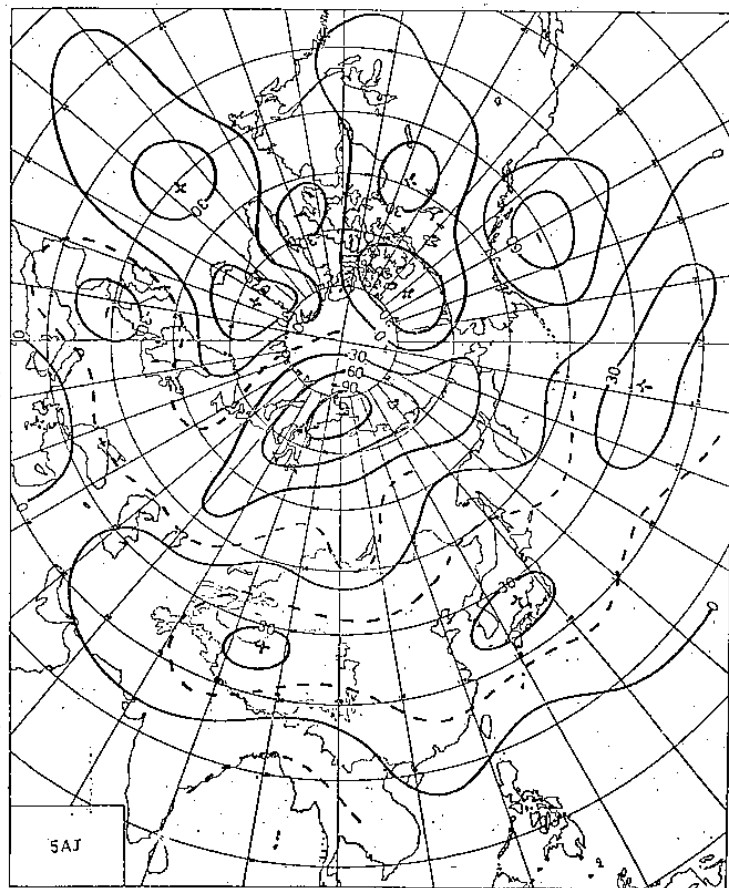
圖七(A)：空梅年 5 月份地面氣壓合成圖



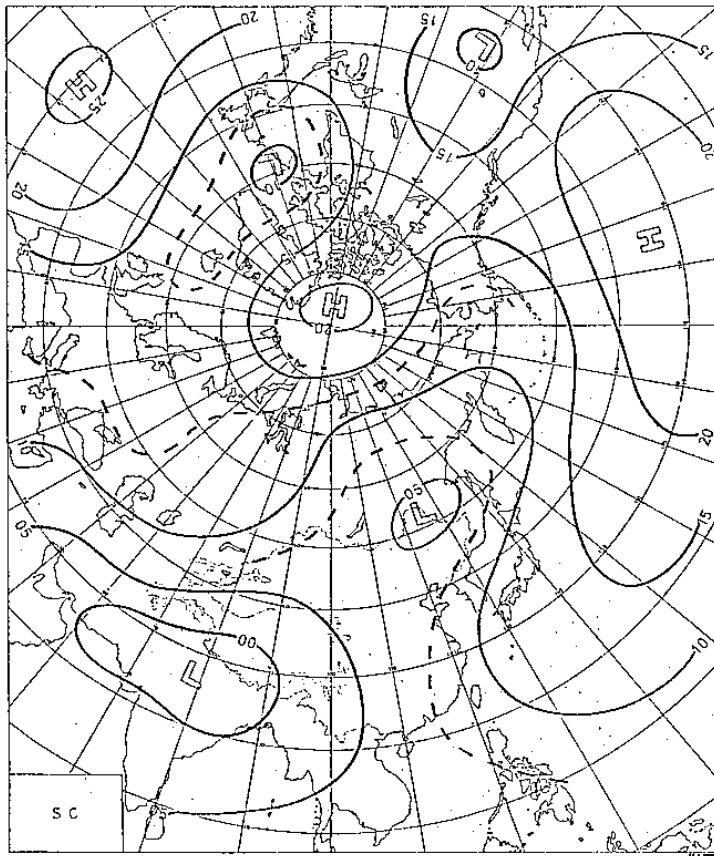
圖七(B)：空梅年 5 月份 500 毫巴高度距平合成圖



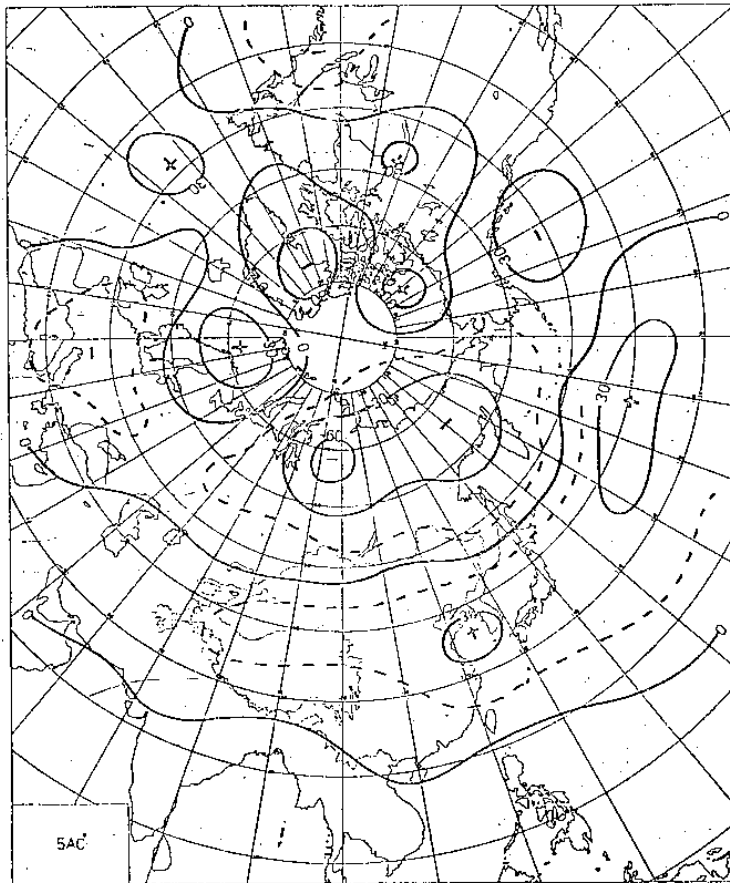
圖八(A)：空梅年6月份地面氣壓合成圖



圖八(B)：空梅年6月份500毫巴高度距平合成圖



圖九(A)：空梅期間（5—6月）地面氣壓合成圖



圖九(B)：空梅期間（5—6月）500毫巴高度距平合成圖

年5月之最強西風帶比1977及1979年偏北10個緯度〔梅雨期內主要的西風帶之正常位置應在30—40°N(陳、蔡, 1979)〕。

2 至於6月份時, 1980年之最強緯流風雖與1977及1979年一樣, 出現在35°N, 但其平均風速為11 m/s, 比1977年小; 而1978年緯流風之主軸仍位於45°N。

3 另分析此四年五、六月份緯流風速之經向(隨緯度)變化曲綫: 發現1978、1980年之45°N及35°N間的緯流風速較為接近, 其差距祇有1—2 m/s而已, 但1977及1979年於此兩緯度帶之風速差距則相當大, 高達4 m/s。

4. 由上述之分析, 得知1977及1979年梅雨期間, 由於35—45°N中緯度緯流風速的顯著差距, 於是南北能量之交換相當顯著, 且此時, 緯流風之主軸南移到35°N附近, 於是西風帶上的氣旋式擾動以及其所伴隨的冷空氣將較易影響到35°N以南的副熱帶地區, 而使台灣地區出現較不穩定的陰雨天氣; 至於1978及1980年於亞洲大陸的40—50°N上空乃盛行緯流風環流但經向之環流較弱, 與1977及1979年之環流特徵完全不同。

#### (四) 1980年台灣地區梅雨期之特徵:

分析台灣過去84年之雨量資料, 發現去年(1980)各地之雨量普遍缺少, 除台北及基隆外, 其他地區均低於氣候平均值(詳見表五), 此乃因造成台灣地區降水之主要氣象因素(吳、陳, 1978)一直不顯著——(1)於春夏之交的梅雨, 因雨期短, 雨量又少。(2)西太平洋地區之颱風未能直接影響台灣。——以致台灣地區自入春後均未有豐沛的雨量, 於是各地水庫之蓄水量逐日下降, 此情形於南部地區尤為嚴重(劉, 1980)(詳見表五), 打破有史以來的最低紀錄, 而使農耕灌溉用水、自來飲用水、工業及發電用水均大受影響, 所以去年台灣地區之降雨特性, 有待進一步之分析, 藉此而可瞭解空梅時之一般氣候特徵; 至於台灣去年(1980)乾旱之實際情形, 請詳見吳、王(1981)之分析。

現以1980年4~6月500毫巴東亞地區逐候緯流風速距平( $\bar{U}$  anomaly)的經向分佈圖(圖

十一), 來說明1980年台灣地區梅雨期之時間及空梅之特徵。

由圖十一可發現: 4月20日以前, 最強之緯流風是位於40~45°N之間, 但4月20日以後, 其強風帶南移至35~40°N之間, 並一直持續到5月10日, 而在5月11日之後, 其強風帶竟北移到45°N附近及以北的地區。當強風帶於4月20日至5月10日出現在35~40°N之間時, 鋒面帶亦徘徊於台灣地區, 並連續出現陰雨天氣; 但五月中旬至6月下旬這段本屬台灣的氣候梅雨期由於西風帶之主軸, 一直停留在45~50°N之間, 故鋒面亦一直停留在長江流域, 甚至更北之地區, 使台灣地區不再出現梅雨之徵象, 而呈現嚴重的乾旱。

由上述之分析得知: 春末時, 當緯流風之主軸滯留在35°N或以南地區, 其風速比平均值(12 m/s)大2~4 m/s以上時, 則梅雨鋒面帶將滯留在強風軸南邊10個緯度距離的台灣及華南地區, 而使該地區呈現陰雨天氣; 此亦為前面所述, 梅雨期之一環流特徵, 當強風軸北移, 而停留在35°N以北的地區時, 則梅雨鋒面亦將北移遠離台灣地區, 故梅雨期間, 緯流風主軸之位置及其強度變化可作為診斷和預報台灣地區天氣現象之一種方法。

若分析1980年4—6月500 mb東亞地區逐候緯流風速經向之分佈圖(圖十二), 亦印證緯流風速距平圖之說明, 由圖上的33—36候(6月10日~29日), 反映出強風帶是有南北兩支, 北支位於65~75°N之間, 而南支則位於35°N, 在此時, 南支之風速比北支小, 若與平均值比較, 亦小於平均值(詳見圖十一,  $\bar{U}$ 距平圖), 故整個東亞地區6月下旬緯流風之主軸位置, 事實上就如圖十一( $\bar{U}$ 距平圖)所顯示的, 已北移到65°N附近, 所以在氣象預報作業上之應用, 仍以使用距平圖較為正確, 且有定量之概念。

#### (五) 空梅與颱風之關係

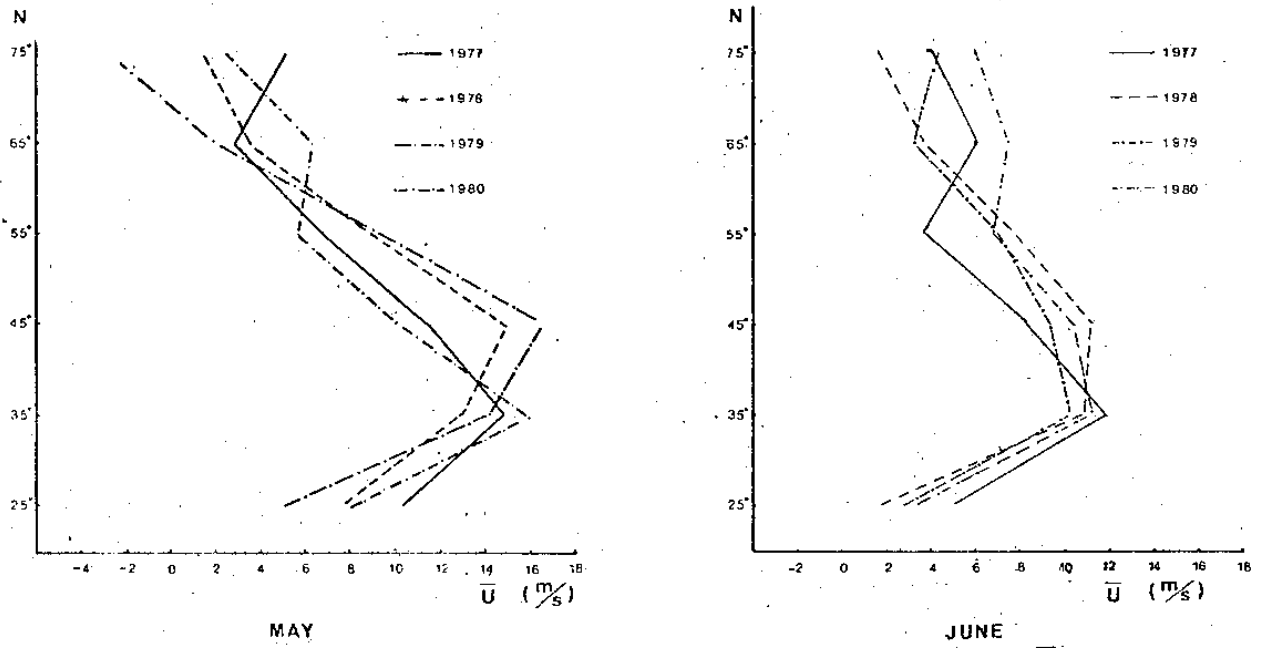
分析空梅年五一六月之天氣形勢, 可發現另一特徵, 即於梅雨期內, 西太平洋地區出現颱風且近或侵襲台灣地區之次數相當多(詳見圖十三)如1961年5月17—20日及5月22—28日先



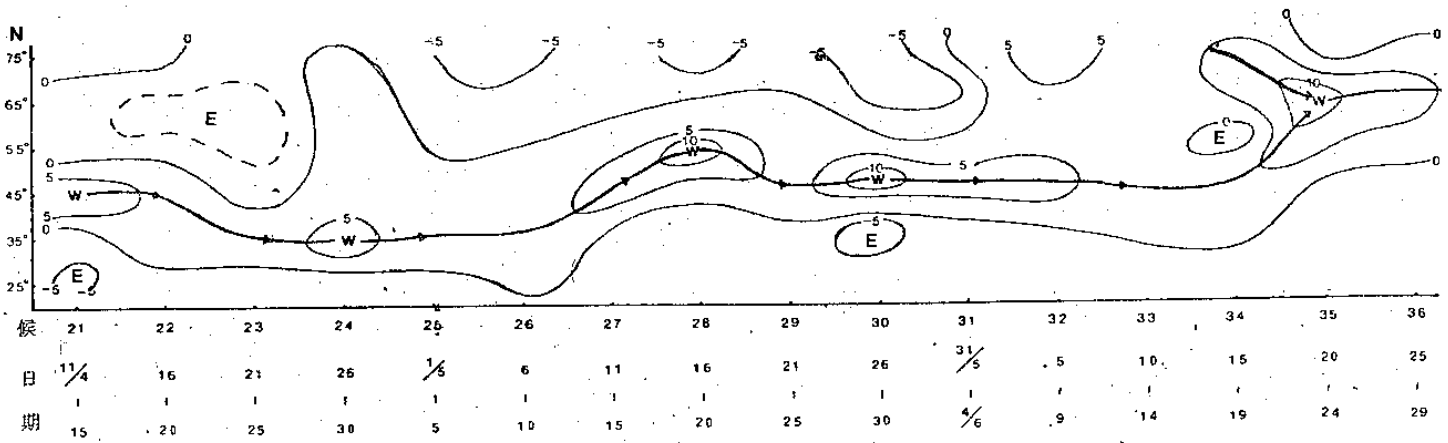
表五 1980年台灣各地之年雨量及其變率

測 雨 站 量	台 北	淡 水	鞍 部	竹 子 湖	基 隆	彭 佳 嶼	花 蓮	宜 蘭	東 吉 島	澎 湖	台 南	高 雄
1980年(R)	2161.6	1766.0	3593.1	3906.8	3514.9	1675.5	1723.7	2153.3	432.6	531.5	530.7	572.8
氣候平均( $\bar{R}$ )	2093.9	2062.4	4077.9	4570.8	3144.5	1717.0	2063.2	2728.8	911.4	1021.3	1776.2	1719.6
(年 代)	1897 } 1979	1943 } 1979	1943 } 1979	1947 } 1979	1903 } 1979	1910 } 1979	1911 } 1979	1936 } 1979	1963 } 1979	1897 } 1979	1897 } 1979	1932 } 1979
百分比( $R/\bar{R}$ )	103.2	85.6	88.1	86.0	111.8	97.6	83.5	79.2	47.5	52.0	30.0	32.9
變率( $\frac{R-\bar{R}}{\bar{R}}$ )	0.03	-0.14	-0.12	-0.14	0.12	-0.03	-0.17	-0.21	-0.53	-0.48	-0.70	-0.67

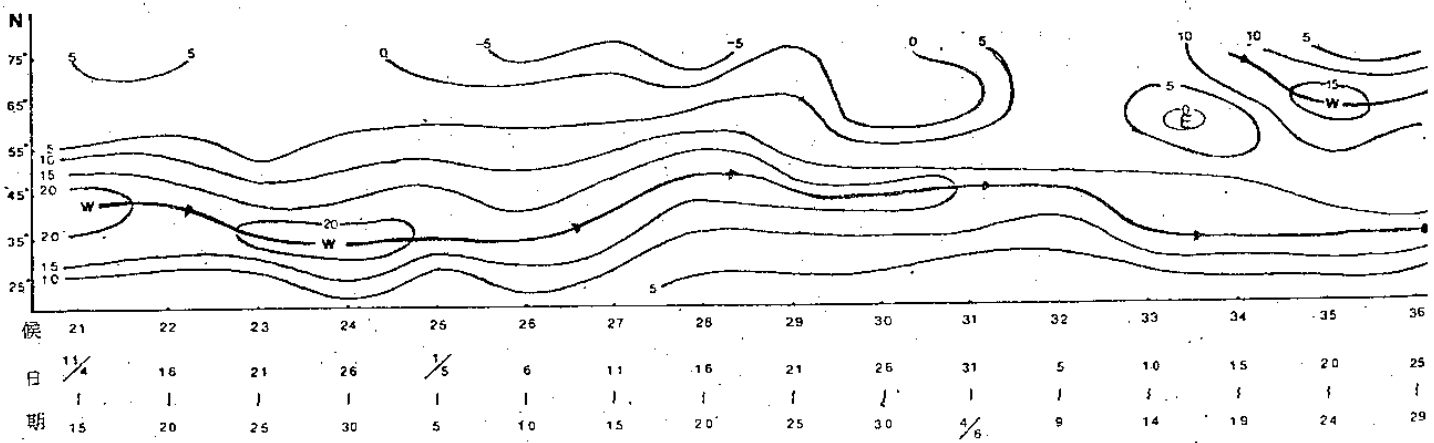
測 雨 站 量	嘉 義	台 中	阿 里 山	大 武	玉 山	新 竹	恒 春	新 港	蘭 嶼	日 月 潭	台 東	梧 棲
1980年(R)	878.8	1013.8	2239.6	1142.8	1716.4	1280.3	988.7	1278.3	2615.2	1576.3	817.5	663.4
氣候平均( $\bar{R}$ )	1860.5	1735.4	4214.8	2571.5	2643.3	1727.5	2198.2	2348.4	2859.3	2318.0	1848.4	1246.2
(年 代)	1969 } 1979	1897 } 1979	1934 } 1979	1940 } 1979	1944 } 1979	1938 } 1979	1897 } 1979	1940 } 1979	1942 } 1979	1942 } 1979	1901 } 1979	1977 } 1979
百分比( $R/\bar{R}$ )	47.2	58.2	53.1	44.3	65.0	74.1	45.0	54.4	91.5	68.0	44.2	53.2
變率( $\frac{R-\bar{R}}{\bar{R}}$ )	-0.53	-0.42	-0.47	-0.56	-0.35	-0.26	-0.55	-0.46	-0.09	-0.32	-0.56	-0.47



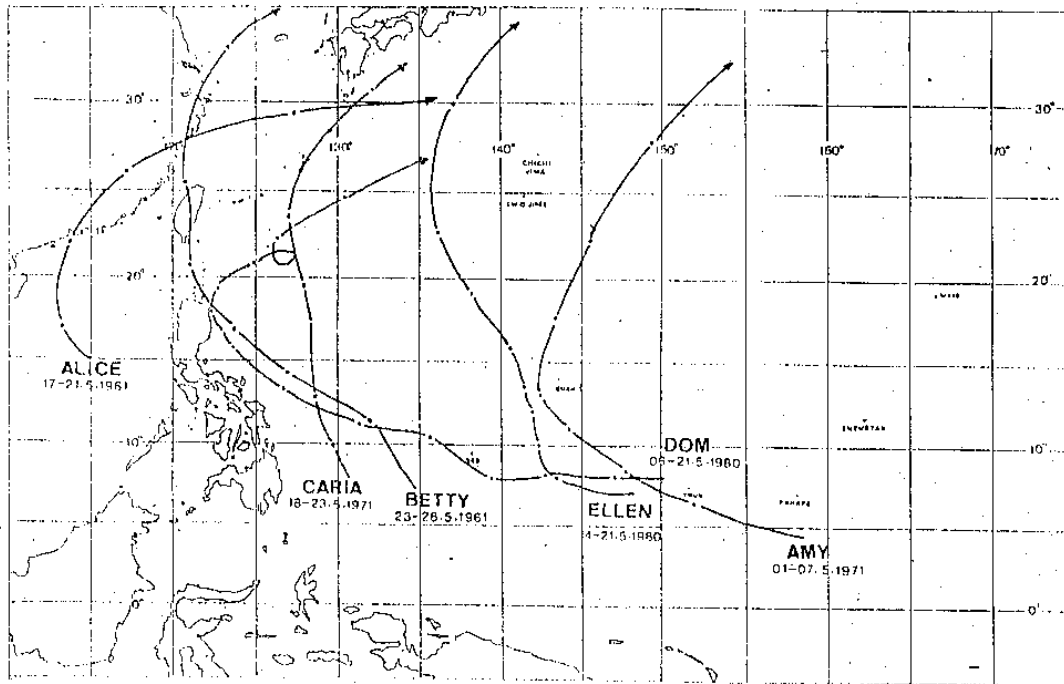
圖十：1977—1980年5月及6月500毫巴東亞地區緯流風速( $\bar{U}$ )之經向平均圖



圖十一：1980年4—6月500毫巴東亞地區逐候緯流風速距平( $\Delta\bar{U}$ )之經向分佈圖



圖十二：1980年4—6月500毫巴東亞地區逐候緯流風速( $\bar{U}$ )之經向分佈圖



圖十三：台灣空梅期間，西太平洋地區之颱風路徑圖

有艾麗絲 (ALICE) 及貝蒂 (BETTY) 颱風侵襲台灣地區，1971 年 4 月 29 日—5 月 8 日及 5 月 18—23 先後有愛美 (AMY) 及解拉 (CARLA) 颱風經過台灣附近，1980 年 5 月 15—26 日先後有五個颱風在台灣附近通過，尤其唐姆 (DOM) 及艾倫 (ELLEN) 颱風由台灣東方海面北上後，即在日本附近海面減弱成為低壓系統，太平洋副熱帶高壓即西伸進入台灣及華南一帶，使台灣地區盛行東南風系 (紀，1978)。就大氣環流之結構而言，此時梅雨鋒面系統已不再適合存在於台灣地區 (曲，1980)。

由上述之分析，得知梅雨期內，若於西太平洋地區出現颱風，則颱風將破壞梅雨鋒面系統 (曲，1980)，甚至終止梅雨 (徐，1977；廖、徐，1978)，以致使台灣地區出現空梅之特徵。

#### (六) 西藏高原之暖脊與空梅之關係：

由前述知，空梅時之主要環流特徵為東亞地區均受副熱帶高壓脊所籠罩，亦即其脊綫比梅雨期之正常位置偏北約 10—15 個緯度左右，其範圍亦向西伸展到華中一帶；而副熱帶高壓脊綫之北進及西伸可能是受西藏高原上之暖脊東移合併的結果，故

西藏高原上暖脊是否存在，以及其未來之動向對梅雨的顯著性具有相當大之決定性。至於西藏高原之暖脊與太平洋副熱帶高壓合併而使副熱帶高壓脊綫北進及西伸的過程，簡略說明如下：

1 高原地區的冬季本為一冷源，當進入春末夏初後，由於受到日射，於是逐漸轉變為熱源，周圍的大氣亦逐漸增溫 (Chang, 1972)，而於西藏高原及其以北之地區建立起一個較為穩定的暖心高壓或高壓脊；印度南部的副熱帶高壓亦隨季節而逐漸北移與西藏高原之暖脊合併。

2 當來自北極的冷槽侵入西藏高原的西北或北方時，新疆西部或其北部將有明顯的降溫，因此暖脊的結構受到破壞，其穩定性亦不復存在而開始向東移。

3 當高原之暖脊東移到長江中下游時，將切斷梅雨鋒面系統的冷氣來源，於是原在華南及台灣地區的冷槽及風切綫消失，暖脊繼續東移併入副熱帶高壓內，終於使太平洋副熱帶高壓脊綫北進而西伸，台灣及華南一帶均在副熱帶高壓之控制，而呈現空梅之天氣。

此現象，於 1980 年 6 月最為明顯，亦為空梅

時之一環流特徵，在6月份曾有4個鋒面系統（6月1—5日，6—8日，9—14日及15—22日）自華北一帶向東南移，（詳見圖十四），但當其移到長江中下游時，此鋒面系統就淺化而不明顯，台灣地區不再受其影響，此即是暖脊東移併入太平洋副熱帶高壓使其脊綫北進西伸，於是台灣地區竟日受此熱帶海洋氣團籠罩而呈現炎夏之天氣。

圖十四即為西藏高原暖脊東移併入副熱帶高壓過程之一系列天氣圖。

## 五、結 論

本文由綜觀天氣學之觀點，分析近四十年來台灣地區梅雨期之降水特性，並應用合成法，探討台灣地區出現空梅時，北半球天氣系統之平均結構及環流特徵，得到下列結果：

(一)台灣北部地區之平均梅雨期為5月16日至6月18日，計34天，南部為5月17日至6月17日，計32天；影響台灣地區之梅雨鋒面系統平均每年有4—5個；北部地區之平均降水量為456公厘，佔其年雨量的四分之一強，而南部為494公厘

，佔其年雨量的四分之一強；梅雨期間之雨日北部平均有24天，南部有19天。

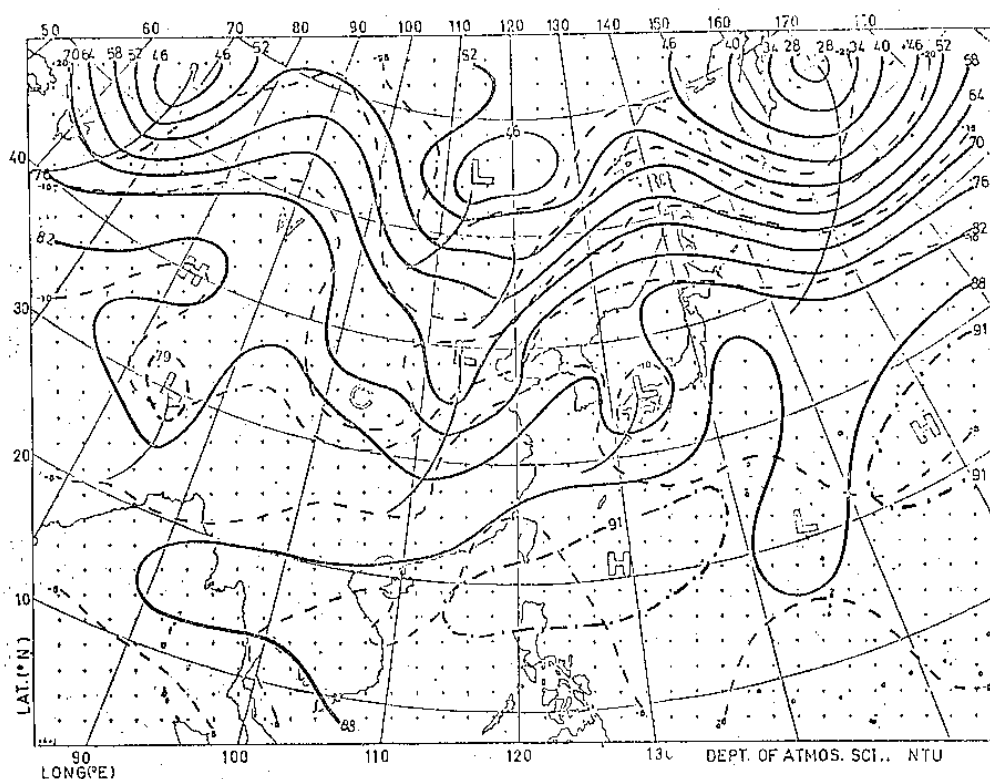
(二)1954、1961、1963、1971及1980年為近四十年來台灣地區之空梅年，因其梅雨期短，且降水量少，同列“極低”之標準。

(三)台灣地區空梅年時，天氣系統之平均結構及環流特徵：

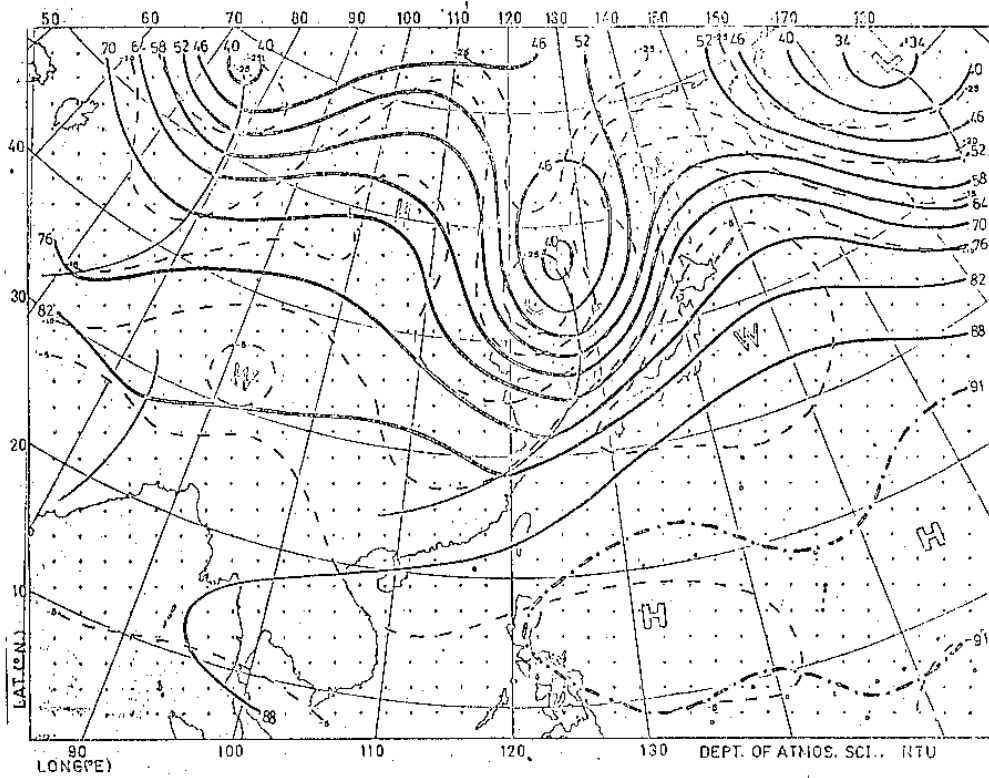
1 西太平洋副熱帶高壓脊綫，比平均位置（15°N）偏北10—15°，並與由西藏高原附近東移之副熱帶高壓合併，使得東亞之中緯度地區均在正距平區內，此表示台灣、長江流域及日本南部地區均受熱帶海洋氣團控制，以致梅雨鋒面系統未能南下影響台灣地區。

2 本應為阻塞高壓活動區域的鄂霍次克海及烏拉山一帶，此時為低壓槽所佔據，而鄂霍次克海阻塞高壓反而東偏且北移位於白令海，西伯利亞高壓則西偏位於北歐一帶。

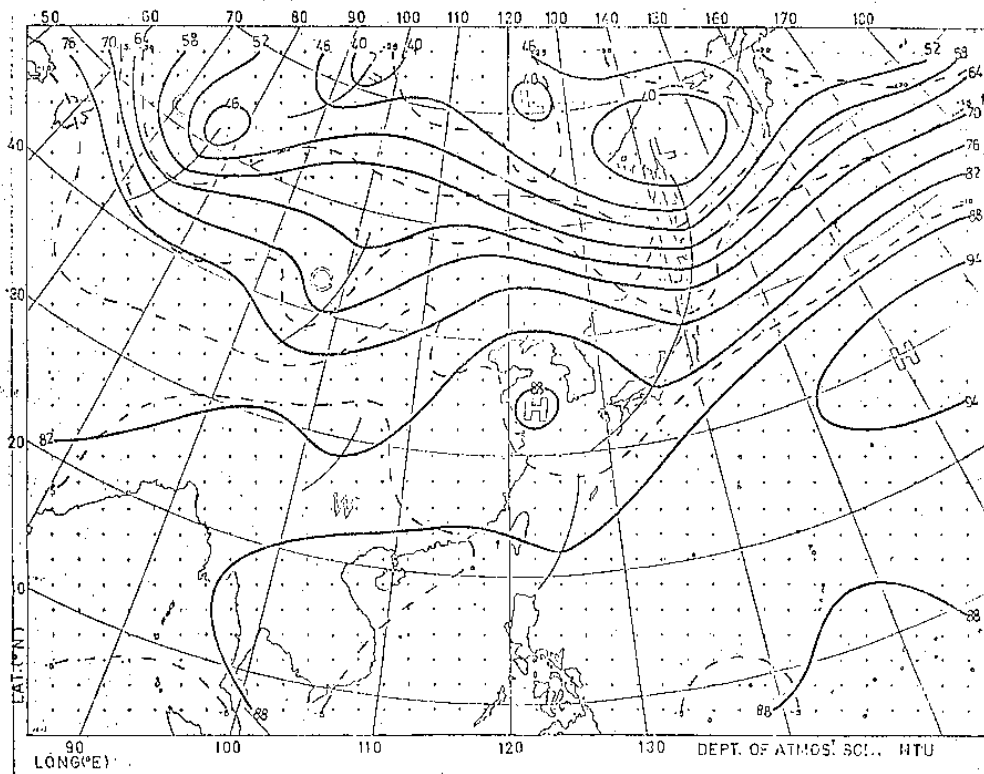
3 東半球地區500毫巴高度之正負距平成東西向，表示此時氣壓系統之主軸呈緯向排列，鋒面系統偏北且不顯著，於是梅雨鋒面系統不易南下影響到台灣



(A) 1980年6月1日0000 Z 500毫巴天氣圖



(B) 1980年6月3日0000 Z 500毫巴天氣圖



(C) 1980年6月5日0000 Z 500毫巴天氣圖

圖十四：西藏高原暖脊東移併入副熱帶高壓過程之一系列天氣圖

(實線表示 500 MB 等高綫，虛綫表示 500 MB 等溫綫)

地區。

4. 中緯度 ( 40—50°N ) 地區盛行緯流風環流，而經向環流較弱，於是西風帶上的氣旋式擾動以及其所伴隨的冷空氣不易影響到 30°N 以南的副熱帶地區。

(四) 梅雨期間，若於西太平洋地區出現颱風，則颱風將破壞梅雨鋒面系統，甚至終止梅雨，以致台灣地區將出現空梅。

(五) 西藏高原上若有暖脊並東移，將切斷梅雨鋒面系統之冷氣來源，而使華南及台灣地區的冷槽及風切綫消失。當暖脊東移併入副熱帶高壓內，將使太平洋副熱帶高壓北進而西伸，於是台灣及華南一帶受此高壓之控制而呈現空梅之徵象。

## 六、致 謝

本論文之完成，承蒙中央氣象局預報中心謝信良主任悉心審閱，王時鼎技正、喬鳳倫技正及鄭俠課長提供諸多寶貴意見與資料，蕭長庚科長、李南文先生、葉天降先生協助處理資料，楊逢世先生、紀美杏及劉淑珍小姐幫忙製圖、打卡及謄稿，著者等特此致謝。

## 參考文獻

- 王時鼎，1970：論台灣之梅雨，氣象預報與分析，第四十四期，12—20。
- 曲克恭，1980：台灣梅雨之可預測度，中國文化大學氣象彙刊第一期，1—19。
- 吳宗堯、陳正改，1977：台灣北部地區豪雨特性之分析，氣象預報與分析，第七十七期，69—115。
- 吳宗堯、王時鼎，1981：民國 69 年台灣乾旱研討，大氣科學，第八期，95—104。
- 紀水上，1978：台灣梅雨期平均環流之初步研究，大氣科學五卷二期，17—32。
- 徐晉淮，1971：台北地區豪雨之研究，氣象學報十七卷三期，49—71。
- 陳正改，1979：梅雨期間低層噴射氣流與台灣地區豪雨之關係，大氣科學六卷一期，29—37。
- 陳正改、蔡清彥，1979：台灣地區梅雨系統之降水特性及天氣型式，台灣大學大氣科學系，研究報告 Mei-Yu-003，38 pp。
- 陳正改、蔡清彥，1980：影響台灣北部地區之梅雨系統，大氣科學第七期，49—58。
- 陳泰然、紀水上，1978：台灣梅雨鋒面之中幅度結構，大氣科學五卷一期，35—47。
- 劉廣英，1980：梅雨季中極端天氣預報之研究，空軍氣象中心研究報告 019 號，30 pp。
- 廖學鎰、徐明同，1978：近年來國外梅雨研究之評介，國科會與中研院「台灣地區災變天氣研討會」論文彙編，1978 年 5 月 27—28 日，108—149。
- Chang Jen-hu，1972：Atmospheric circulation systems and climates, University of Hawaii, 328pp.
- Chen, G.T.J. and C.Y. Tsay, 1977：A detailed analysis of a Case of Mei-Yu system in the vicinity of Taiwan, Tech. Rep -No. Mei-Yu-001, Dep. Atmos. Sci. Nat. Taiwan Univ., 249pp.

# The Circulation Features for "Dry" Mei-Yu in Taiwan Area

Cheng-Kai Chen      Chih-Shiang Liaw

## ABSTRACT

In this study, We first have carefully analyzed the precipitation characteristics in Mei-Yu seasons, during the years from 1941 to 1980, and then selected 5 cases of "Dry" Mei-Yu in 1954, 1961, 1963, 1971 and 1980 respectively for case studies.

By means of composite charts, the studies and analysis show that the weather patterns and the circulation situations in Northern Hemisphere during the "Dry" Mei-Yu years are of the following features :

- (1) The ridge axis of the Subtropical High over the western Pacific lies to the north of its normal location by 10—15 degree of latitudes.
- (2) The axes of pressure systems mainly orientate in Asia is west-east direction and the Mei-Yu frontal system sits to the north of its normal location with slight intensity.
- (3) The zonal flow circulation prevails in the middle latitudes.
- (4) The occurrence of typhoon in the western Pacific is more frequent than the normal.
- (5) The warm ridge of Tibetan Plateau is moving eastward, cutting off the supply of cold air to the Mei-Yu frontal system.