

臺灣地區空梅之環流特徵

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

陳正改 廖志翔
Joe, C. K. Chen Chih-Shiang Liaw

摘 要

本文首先對近四十年 (1941~1980) 來臺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，當臺灣地區空梅年時，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線比平均位置偏北 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) 西太平洋地區之颱風次數較平均為高。
- (5) 西藏高原上的暖脊東移，切斷梅雨鋒面系統的冷氣來源。

ABSTRACT

In this study, we first analyzed the precipitation characteristics in Mei-Yu Season, 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, it shows that the weather patterns and the associated circulation situation 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 displaced well north of its normal position by 10-15 degree of latitudes.
- (2) The axes of pressure systems in Asia presented west-east orientation and the Mei-Yu frontal system lay to the north of its normal position with slight intensity.
- (3) The zonal flow circulation prevailed in the middle latitudes.
- (4) The occurrence of typhoon in the western Pacific became more frequent than normal.
- (5) The warm ridge of Tibetan Plateau moved eastward, cutting off the supply of cold air to the Mei-Yu frontal system.

一、前 言：

在每年春夏之交的五月中至六月中的一個月，臺灣地區經常出現陰沈天氣，並有間歇性或持續性

的降水，此即為臺灣地區之梅雨期；梅雨期雖祇有一個月而已，但各地之降雨量竟占其年雨量的 $\frac{1}{4}$ 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，故梅雨雖為臺灣地區主要的降水來源，但亦為臺灣四大災變天氣之一。

根據綜觀分析臺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，彼此之差異及其與降水之關係。本文係對臺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：

本文之主要內容為對臺灣地區梅雨期出現空梅時之地面和高空天氣系統的平均結構和環流特徵作綜觀之分析，並探討其與降水之關係，為使分析的結果能具有代表性，以提供預報上之應用，本研究乃選取近四十年（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，和臺北、新竹、臺南、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：

本研究所採用之方法

1. 依據陳、蔡（1980）對梅雨之定義⁽⁹⁾，統計、分析近40年影響臺灣地區之梅雨鋒面系統，並確定臺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）的空梅個案之分析。

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，以獲得相同之特徵，然後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之了解。

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，並探討其與臺灣地區出現空梅之因果關係。

三、分析過程：

(一) 臺灣之梅雨期：

由於分析之着眼點不同，以致國內專家對臺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⁽¹⁾⁽⁶⁾⁽⁸⁾。為便於分析，我們必須先確定近40年來臺灣地區各年之梅雨期，表一及表二即為近四十年來（1941~1980）臺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⁽⁹⁾，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4月20日（本年之情形甚為特殊，因自即日起，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日到6月19日共33天⁽⁵⁾⁽⁶⁾十分接近。在此四十年之梅雨期間，最長的兩日為41天（1970年），最短的為6天（1954年），平均每年有24天的兩日。

由表二知，在近四十年內，臺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。在此四十年之梅雨期間，最長的兩日為36天（1947年），最短為6天（1971年），平均每年有20天的兩日。

表一 臺灣北部地區梅雨期之特性 (1941-1980)

Table 1: Characteristics of Mei-Yu Period in the North Taiwan Region (1941~1980)

年 代	入 梅	出 梅	梅 雨 期	雨 日	不 下 雨 數	梅 個	雨 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	352.3	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	6:23	41	32	9	5	722.5	3	1	
69	5:16	6:24	39	28	11	3	453.6	19	3	
70	5:7	6:23	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	5:13	6:11	24	18	6	4	234.2	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 臺灣南部地區梅雨期之特性 (1941-1980)

Table 2: Characteristics of Mei-Yu Period in the South Taiwan Region (1941~1980)

年 代	入 梅	出 梅	梅 雨 期	雨 日	不 下 雨 數	梅 個	雨 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	33	23	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	13	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	333.2	24	3	
1971	6:3	6:9	6	6	0	1	132.0	38	5	
72	5:9	6:19	41	28	13	6	362.3	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	5:13	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	
均	5:17	6:18	32	20	12	4	494.0			

□臺灣梅雨期之降水特性：

由於臺北與新竹之降水特性相近，且兩地均在臺灣北部地區，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，故將臺北和新竹合併代表北部地區，且以臺北、新竹降水量之算術平均作為北部地區的降雨量；臺南與高雄之情形亦相似，合併代表南部地區⁽¹¹⁾，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臺灣地區，此與陳、蔡 (1980)⁽⁹⁾ 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，約占北部地區年總雨量 (1974 公厘) 的 23% (弱)，南部地區之平均降雨量 494 公厘，占南部地區年總雨量 (1757 公厘) 的 28% (強)。事實上，在梅雨期間，有時會有二個梅雨鋒面系統先

後連續影響臺灣地區，以致使臺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)。至於梅雨期間之日降水強度，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 284.4 公厘 (1977 年 6 月 7 日)。表三即為臺灣地區梅雨鋒面系統之降水特性。

由上述之分析，可發現臺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」在臺灣地區是甚為不穩定之天氣現象⁽⁸⁾。

表三 臺灣地區梅雨鋒面系統之降水特性一覽表 (1941~1980)

Table 3: The Precipitation Characteristics of Mei-Yu Frontal Systems in Taiwan Area. (1941~1980)

地 區	北 區	南 部
入 梅	最早 1980 年 4 月 20 日 最晚 1966 年 6 月 2 日	1980 年 4 月 21 日 1962 年 6 月 4 日
出 梅	最早 1980 年 5 月 12 日 最晚 1965 年 6 月 30 日	1980 年 5 月 10 日 1965 年 6 月 30 日
梅 雨 期	最長 54 天 (1964 年) 最短 7 天 (1954 年) 平均 34 天 (5 月 16 日~6 月 18 日)	53 天 (1964 年) 6 天 (1971 年) 32 天 (5 月 17 日~6 月 17 日)
連 續 下 雨 日 數	最長 23 天 (1947 年 5 月 23 日~6 月 13 日) 平均 5 天	14 天 (1977 年 5 月 26 日~6 月 8 日) 5 天
連 續 不 下 雨 日 數	最長 8 天 (1951 年 5 月 20 日~5 月 27 日) 平均 3 天	13 天 (1970 年 5 月 27 日~6 月 8 日) 4 天
日 降 水 強 度	最大 131.2 公厘 (1974 年 6 月 23 日) 平均 13.4 公厘	284.4 公厘 (1977 年 6 月 7 日) 15.3 公厘

□臺灣地區之空梅年：

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) 各占總次 (年) 數的 $\frac{1}{5}$ ，而正常、偏高、偏低各占總次 (年) 數的 $\frac{1}{5}$ ，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

表四 降水量之劃分標準

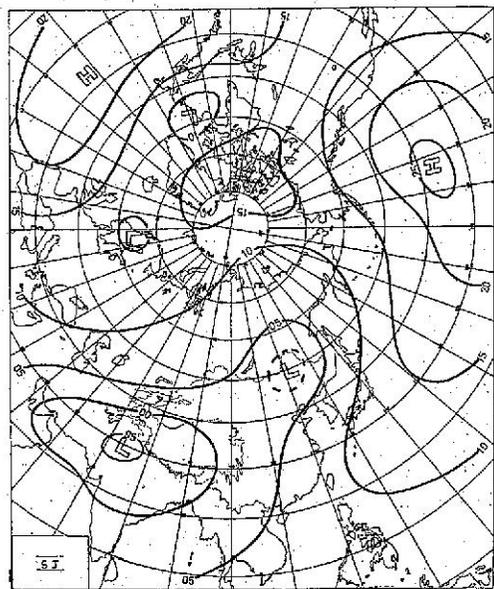
Table 4: Ranking of Precipitation Amounts

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	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$
次(年)數	5	10	10	10	5
順 位	1~5	6~15	16~25	26~35	36~40

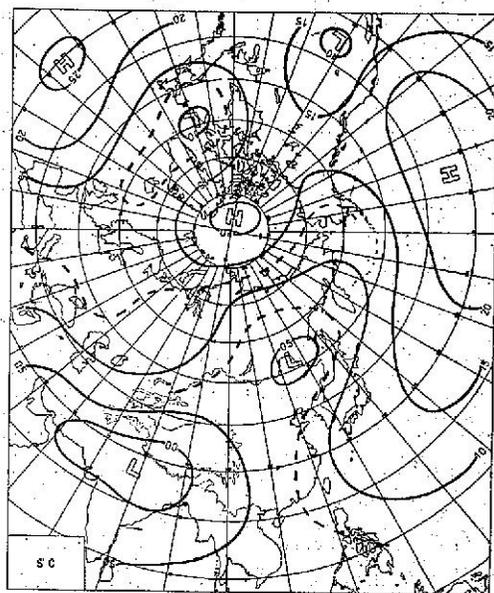
流具有下列特徵：

1. 臺灣地區均為副熱帶高氣壓系統所接盤，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

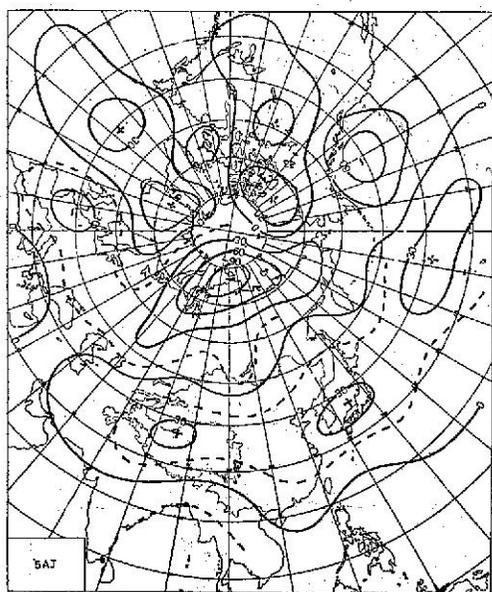
為西太平洋副熱帶高壓向西伸入中國大陸而籠罩臺灣地區，至於 1961 年 6 月、1963 年 5 月、1971 年 6 月和 1980 年 6 月則由西藏高原的副熱帶高壓東移而與西太平洋副熱帶高壓合併，終使臺灣地區完全籠罩在此輻散氣流之下，以致於梅雨鋒面系統無法南下或影響臺灣地區，使臺灣地區大部份均為晴朗



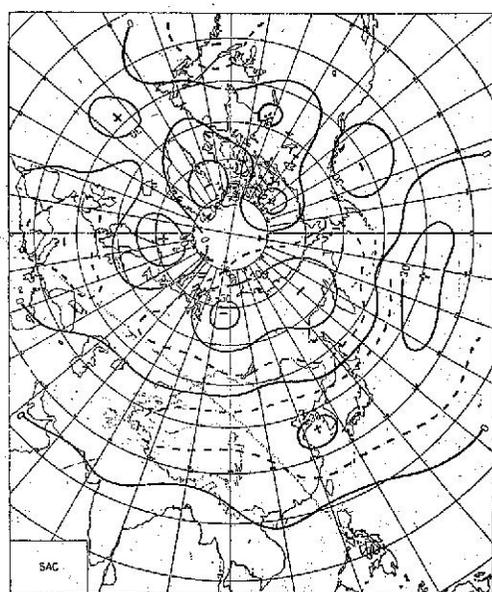
圖二(A)：空梅年六月份地面氣壓合成圖
Fig 2 (A): Surface Composite Chart for June in "Dry" Mei-Yu years



圖三(A)：空梅期間（五—六月）地面氣壓合成圖
Fig 3 (A): Surface composite chart for "Dry" Mei-Yu periods



圖二(B)：空梅年六月份 500 毫巴高度距平合成圖
Fig 2 (B): 500 MB Composite Chart for June in "Dry" Mei-Yu years



圖三(B)：空梅期間（五—六月）500 毫巴高度距平合成圖
Fig 3 (B): 500 MB Composite chart for "Dry" Mei-Yu periods

的好天氣，而呈現空梅的特徵。至於 1954 年 6 月及 1971 年 5 月其 500MB 之環流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類現有密切之關係，以致臺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，而呈空梅之特徵。

2. 西太平洋副熱帶高壓之脊線北移到 35°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 年臺灣、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占據（見圖三），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。

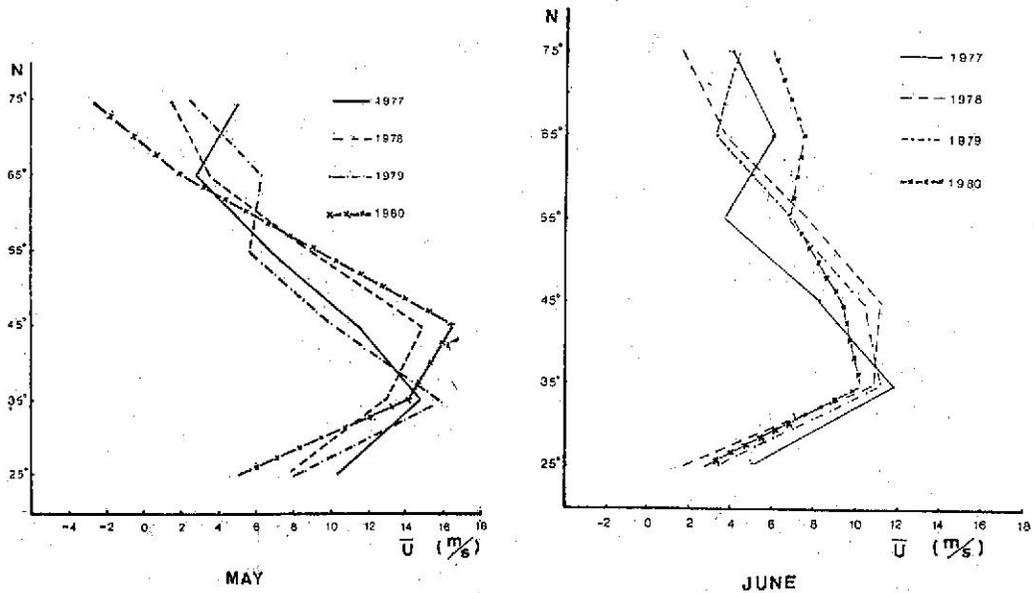
4. 由於受到上述氣壓系統配置之影響，於是極地冷渦 (Polar Cold Vortex) 分成兩股移行，一股流到西半球的格陵蘭、冰島一帶，另一股則流到東半球的西伯利亞一帶；但此股來自北極的冷空氣由於受到比梅雨季節之正常位置還偏北的副熱帶

高壓之阻擋；於是本應位於琉球海面至臺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°N 以南的長江流域、日本及臺灣一帶，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 毫巴高度距平成圖 (圖三 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)⁽⁶²⁾ 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，並受到此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°N 以南之區域，導致此地區出現空梅之天氣現象。

(三) 中緯度 (40~50°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以，尤其在高度距平的等值線分佈上則非常相似 (陳、蔡, 1981)。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 500MB 面上的距平特徵為：在副熱帶 (30°~40°N) 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



圖四：1977~1980 年五月及六月 500 毫巴東亞地區緯流風速 (\bar{U}) 之經向平均圖
 Fig 4: Profiles of 500 MB mean zonal wind speed (\bar{U}) in the Far East for May and June (1977-1980)

，另在 45°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 40~50°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 500mb 東亞地區（90~170°E）五、六月各緯度帶之緯流風（ \bar{U} ）的平均圖（圖四）作一比較，（1977 及 1979 年為臺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 500mb 最強緯流風是位於 35°N 附近，而其平均風速達 15~16m/s，然 1978 及 1980 年 5 月之最強緯流風是位於 45°N 附近，其平均風速亦在 15-16m/s，但此兩年（1978 及 1980 年）於斯時臺灣地區之雨量反而不如 1977 及 1979 年，此乃因 1978 及 1980 年五月之最強西風帶比 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] ⁽⁸⁾。

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 11m/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）變化曲線：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 1-2m/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 4m/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，而使臺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 年臺灣地區梅雨期之特徵：

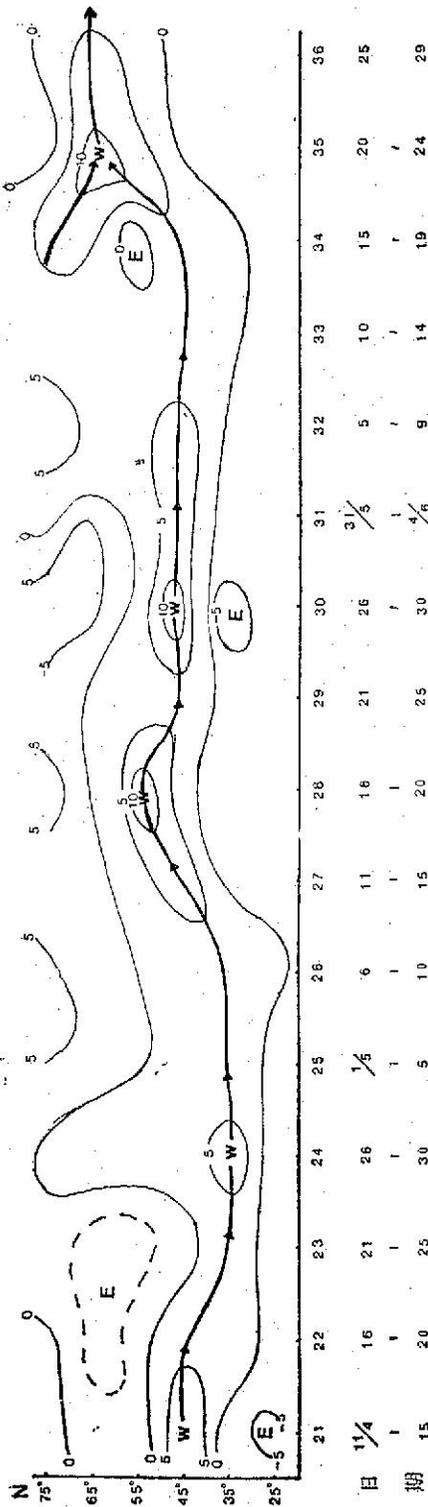
分析臺灣過去 84 年之雨量資料，發現去年（1980）各地之雨量普遍缺少，除臺北及基隆外，其他地區均低於氣候平均值（詳見表五），此乃因造成臺灣地區降水之主要氣象因素⁽⁹⁾一直不顯著——

表五 1980 年臺灣各地之年雨量及其變率

Table 5: Total precipitation amounts and variation rate over Taiwan in 1980

雨量	測站	臺	淡	鞍	竹	基	彭	花	宜	東	澎	臺	高
		北	水	部	子	隆	佳	蓮	蘭	吉	湖	南	雄
1980 年 (R)		2161.6	1766.0	3593.1	3906.8	9514.9	1675.5	1723.7	2153.3	432.6	531.5	530.7	572.8
氣候平均 (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	1943	1943	1947	1903	1910	1911	1936	1963	1897	1897	1932
		1979	1970	1979	1979	1979	1979	1979	1979	1979	1979	1979	1979
百分比 (R/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 (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

雨量	測站	嘉	臺	阿	大	玉	新	恒	新	蘭	日	臺	梧
		義	中	里	武	山	竹	春	港	嶼	月	東	樓
1980 年 (R)		878.8	1013.8	2239.6	1142.8	1718.4	1230.3	988.7	1278.3	2615.2	1576.3	817.5	663.4
氣候平均 (R)		1860.5	1735.4	4214.8	2571.5	2643.3	1727.5	2198.2	2348.4	2859.3	2318.0	1848.4	1248.2
(年 代)	{	1969	1897	1934	1940	1944	1938	1897	1940	1942	1942	1901	1977
		1979	1979	1979	1979	1979	1979	1979	1979	1979	1979	1979	1979
百分比 (R/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 (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



圖五：1980年4-6月500毫巴東亞地區逐候緯流風速距平(ΔU)之經向分佈圖
 Fig 5: Time trend of 500 MB zonal wind speed anomaly (ΔU) in the Far East from April to June in 1980

(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臺灣。——以致臺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⁽¹³⁾(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，所以去年臺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，至於臺灣去年(1980)乾旱之實際情形，詳見吳、王(1981)⁽⁴⁾之分析。

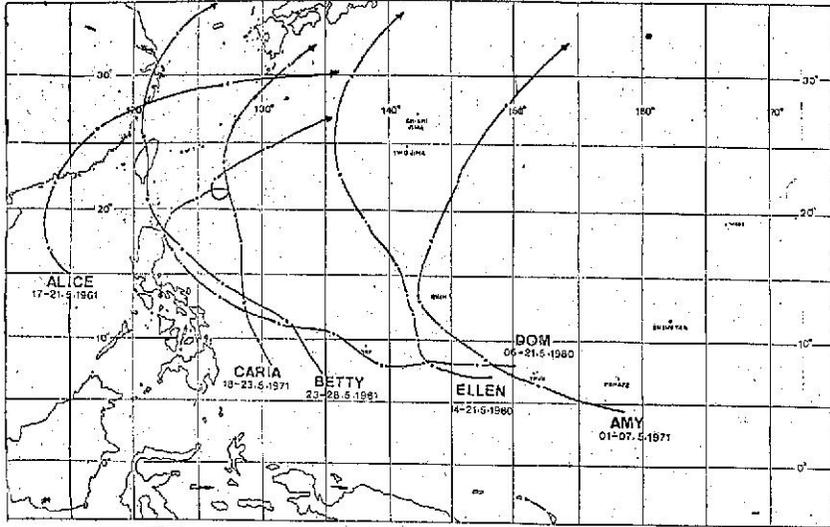
現以1980年4-6月500毫巴東亞地區逐候緯流風速距平(ΔU Anomaly)的經向分佈圖(圖五)，來說明1980年臺灣地區梅雨期之時間及空梅之特徵。

由圖五可發現：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，鋒面帶亦徘徊於臺灣地區，並連續出現陰雨天氣；但五月中旬至6月下旬這段本屬臺灣的氣候梅雨期，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，使臺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個緯度距離的臺灣及華南地區，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，則梅雨鋒面亦即北移遠離臺灣地區，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臺灣地區天氣現象之一種方法。

(五)空梅與颱風之關係：

分析空梅年五~六月之天氣形勢，可發現另一特徵，即於梅雨期內，西太平洋地區出現颱風且接近或侵襲臺灣地區之次數相當多(見圖六)，如1961年5月17-20日及5月22-28日先後有艾麗絲(ALICE)及貝蒂(BETTY)颱風侵襲臺灣地區，1971年4月29日——5月8日及5月18-23日先後有愛美(AMY)及解拉(CARLA)颱風經過臺灣附近，1980年5月15-26日先後有



圖六

圖六：臺灣空梅期間，西太平洋地區之颱風路徑圖

Fig 6: Typhoon tracks over west Pacific region during "Dry" Mei-Yu periods in Taiwan

五個颱風在臺灣附近通過，尤其唐姆 (DOM) 及艾倫 (ELLEN) 颱風由臺灣東方海面北上後，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臺灣及華南一帶，使臺灣地區盛行東南風系⁽⁵⁾。就大氣環流結構而言，此時梅雨鋒面系統已不再適合存在於臺灣地區⁽⁶⁾。

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⁽⁷⁾，甚至終止梅雨，以致使臺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，亦即其脊線比梅雨期之正常位置偏北約 10—15 緯度左右，其範圍亦向西伸展到華中一帶。而副熱帶高壓脊線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西太平洋副熱帶高壓合併而使副熱帶高壓脊線北進及西伸的過程，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⁽⁸⁾，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，於是原在華南及臺灣地區的冷槽及風切線消失，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線北進而西伸，臺灣及華南一帶均在副熱帶高壓之控制，而呈現空梅之天氣。

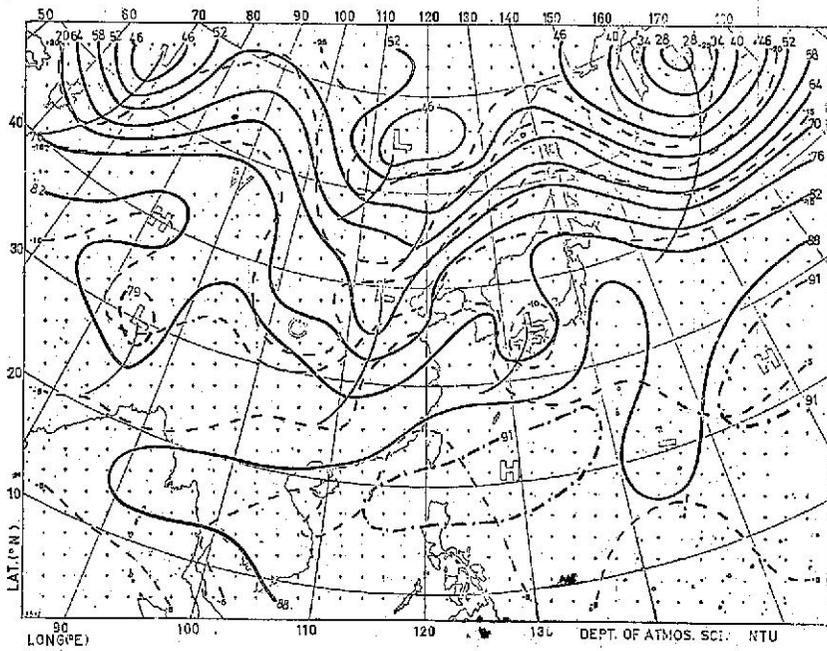
此現象，於 1980 年 6 月最為明顯，亦為空梅時之一環流特徵，在 6 月份曾有 4 個鋒面系統（6 月 1—5 日，6—8 日，9—14 日及 15—22 日）自華北一帶向東南移，（見圖七），但當其移到長江中下游時，此鋒面系統就淺化而不明顯，臺灣地區不再受其影響，此即是暖脊東移併入太平洋副熱帶高壓使其脊線北進西伸，於是臺灣地區竟日受此熱帶海洋氣團籠罩而呈現炎夏之天氣。

圖七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：

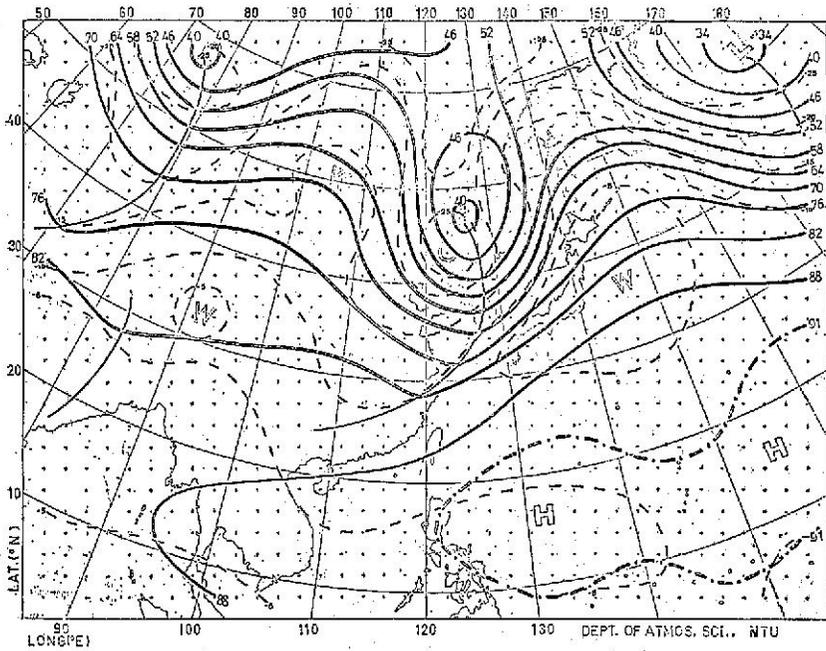
本文由綜觀天氣學之觀點，分析近四十年來臺灣地區梅雨期之降水特性，並應用合成法，探討臺灣地區出現空梅時，北半球天氣系統之平均結構和環流特徵，得到下列結果：

(一) 臺灣北部地區之平均梅雨期為 5 月 16 日至



圖七(A): 1980年6月1日 0000Z 500 毫巴天氣圖

Fig 7 (A):500 MB Chart at 0000Z, 1, June, 1980



圖七(B): 1980年6月3日 0000Z 500 毫巴天氣圖

Fig 7 (B):500 MB Chart at 0000Z, 3, June, 1980

屬第5級，即列「極低」(MB)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，故我們定此五年為臺灣地區之「空梅」年(乾梅或梅雨不顯著年)，本文即選取此五年做為「臺灣地區梅雨期空梅環流特徵」之研究個案。

四、結 果：

(一)臺灣地區梅雨期時，亞洲天氣型式之平均結構及環流特徵：

臺灣梅雨期時控制亞洲天氣型式之主要系統根據陳、蔡(1980)⁽⁹⁾之研究，具有下列特徵：

1. 在高緯度地區(50~70°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°E之間的30~40°N是主要的強西風帶。

5. 東亞主槽位於120~125°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線位於16~18°N之間。

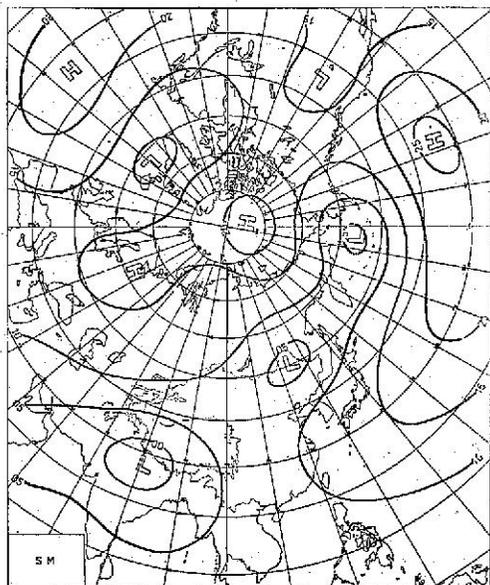
7. 西藏高原南方與印度北部間為一季風低壓(monsoon low)，其形成之時間及向東伸展之程度，對西南季風爆發之時間及是否盛行具有決定性的關係，而西南季風爆發之時間及盛行之程度與遠東地區梅雨期之降水程度則有密不可分之關係⁽¹⁴⁾。

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，正好在臺灣及其附近徘徊，終於造成梅雨期間在臺灣附近的大量降水，大量的水汽主要是透過梅雨鋒面南方的西南氣流所攜帶，而來自孟加拉灣及中國南海一帶⁽¹⁵⁾。

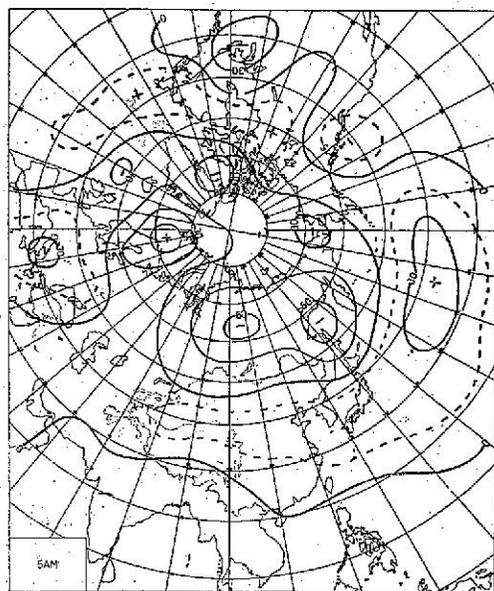
(二)臺灣地區空梅年時，天氣系統之平均結構及環

流特徵：

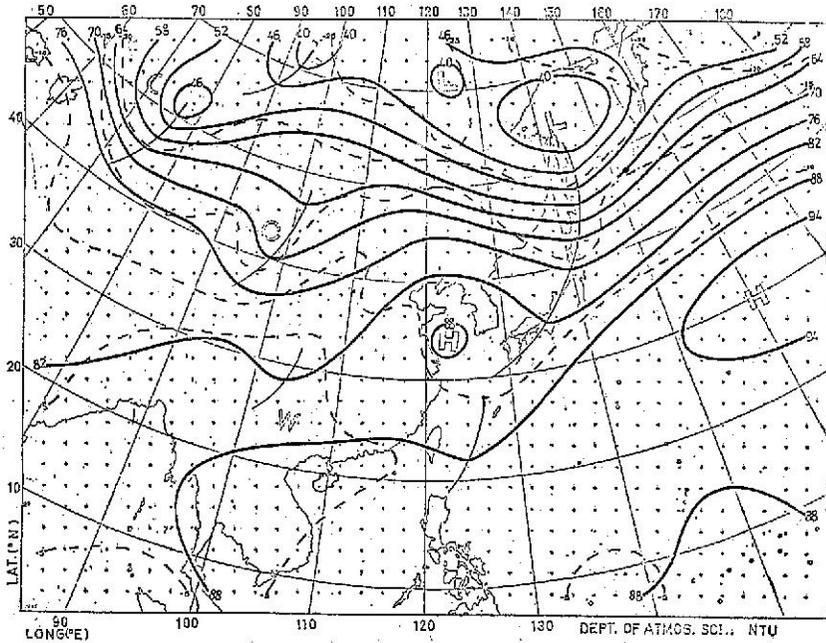
圖一~圖三為空梅年(1954、1961、1963、1971及1980年)五、六月及空梅期間(五、六月)之地面氣壓和500毫巴高度距平成圖，另分析此五年的天氣圖和距平圖⁽¹⁰⁾，並與梅雨期之平均圖⁽⁹⁾作比較，可發現空梅年時之系統結構及大氣環



圖一(A)：空梅年五月份地面氣壓合成圖
Fig 1 (A): Surface Composite Chart for May in "Dry" Mei-Yu years



圖一(B)：空梅年五月份500毫巴高度距平成圖
Fig 1 (B): 500 MB Composite Chart for May in "Dry" Mei-Yu years



圖七(C)：1980年6月5日0000Z, 500毫巴天氣圖
 Fig 7 (C):500 MB Chart at 0000Z, 5, June, 1980

(實線表示 500 MB 等高線, 虛線表示 500 MB 等溫線)

Fig 7:A series of 500 MB charts showing that the warm ridge of Tibetan Plateau is moving eastward and merges in the Subtropical High

6月18日,計34天,南部為5月17日至6月17日,計32天;影響臺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,占其年雨量的四分之一弱,而南部為494公厘,占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年為近四十年來臺灣地區之空梅年,因其梅雨期短,且降水量少,同列「極低」之標準。

(三)臺灣地區空梅年時,天氣系統之平均結構及環流特徵如下:

1.西太平洋副熱帶高壓脊線,比平均位置(15°N)偏北10—15°,並與由西藏高壓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,此表示臺灣、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臺灣地區。

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臺灣地區。

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,以致臺灣地區將出現空梅。

(四)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,而使華南及臺灣地區的冷槽及風切線消失。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,於是臺灣及華南一帶受此高壓之控制而呈現空梅之徵象。

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、喬鳳倫技正及鄭俠謀長提供諸多寶貴意見與資料,蕭長庚科長、李南

文及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，特此致謝。

參 考 文 獻

1. 王時鼎，1970：論臺灣之梅雨，氣象預報與分析，第四十四期，12—20。
2. 曲克恭，1980：臺灣梅雨之可預測度。中國文化大學氣象彙刊第一期，1—19。
3. 吳宗堯、陳正改，1977：臺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。
4. 吳宗堯、王時鼎，1981：民國 69 年臺灣乾旱研討，大氣科學，第八期，95—104。
5. 紀水上，1978：臺灣梅雨期平均環流之初步研究，大氣科學五卷二期，17—32。
6. 徐晉淮，1971：臺北地區豪雨之研究，氣象學報十七卷三期，49—71。
7. 陳正改，1979：梅雨期間低層噴射氣流與臺灣地區豪雨之關係，大氣科學六卷一期，29—37。
8. 陳正改、蔡清彥，1979：臺灣地區梅雨系統之降水特性及天氣型式，臺灣大學大氣科學系，研究報告 Mei-Yu-003, 38pp.
9. 陳正改、蔡清彥，1980：影響臺灣北部地區之梅雨系統，大氣科學第七期，49—58。
10. 陳正改、廖志翔，1981：臺灣地區空梅之大氣環流特徵，中央氣象局「異常氣候研討會」論文彙編，131—153。
11. 陳泰然、紀水上，1978：臺灣梅雨鋒面之中幅度結構，大氣科學五卷一期，35—47。
12. 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，30pp.
13. 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「臺灣地區災變天氣研討會」論文彙編，1978年5月27—28日，108—149。
14. Chang Jen-Hu, 1972: Atmospheric circulation systems and climates, University of Hawaii, 328pp.
15. 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. Soi., Nat. Taiwan Univ., 249pp.

保 密 防 諜 ·

人 人 有 責 ·

匪 諜 自 首 ·

既 往 不 究 ·