

# 不同對流強度梅雨鋒面系統之大尺度環流特徵

陳 泰 然

周 仲 島

國立台灣大學大氣科學研究所

## 摘 要

爲了解所伴隨不同對流強度之梅雨鋒面系統間大尺度環流的差異，本研究選取1981-1984年5-6月25個鋒面系統，依鋒面帶上對流強度進行觀測資料之診斷分析。本研究結果發現對流活躍與否其所伴隨之大尺度環流結構呈顯著差異。茲摘要重要結果如下：

- (1)對流活躍之鋒面系統伴隨華南低對流層負高度距平，對流區西低東高或北低南高之高度距平伴隨較強之西南氣流，此西南氣流非屬太平洋高壓環流者，顯係源自孟加拉灣。
- (2)對活不活躍之鋒面系統伴隨華南正高度距平，對流區西高東低或北高南低之高度距平恰與活躍鋒面者相反，對流區內爲太平洋高壓環流之東南或西南風主宰。
- (3)東亞主槽之強弱與位置、中緯度阻塞之有無、太平洋高壓之強弱與季風低壓之強弱等個別條件與對流活躍與否似無直接關連。

## 一、前 言

Chen and Jou(1986)與Chen et al. (1987)以1975-1984年台灣梅雨季(5月15日~6月15日)台灣地區降水量，定義梅雨活躍年、不活躍年及雨量準正常年。分別以天氣圖及NCAR網格點資料，分析各年梅雨季鋒面活動頻率及東亞地區環流的特徵，並分析梅雨季長期平均鋒生分佈特徵。在鋒面分析方面，發現影響台灣地區的梅雨鋒面產生於東亞之副熱帶地區，而溫帶之環流系統似爲主宰梅雨鋒面之緩慢南移與南伸程度的主要因子。此外，決定台灣地區梅雨季雨量多寡，除鋒面活動外，局部環流與局部不穩定度似亦扮演重要角色。在長期平均環流方面，梅雨季東亞地區中緯度微弱阻塞已在東西伯利亞形成，正壓暖心結構的季風環流系統亦已於印度北方建立完成，東亞主槽及西太平洋高壓(脊)的位置及強度則介於5月與6月平均環流的轉變形態。梅雨活躍年/多雨年與不活躍年/少雨年之主要大尺度環流特徵差異，爲中緯度阻塞的有無及西太平洋高壓的強弱/位置。活躍年有鄂霍次克

海/東西伯利亞阻塞，西太平洋高壓較弱或偏南，台灣及鄰近地區低層源自孟加拉灣之西南風較強。不活躍年無中緯度阻塞，西太平洋高壓較強並西伸至華南一帶，台灣及鄰近地區低層爲太平洋高壓環流之西南風或南/東南風。此外發現，季風低壓區及梅雨鋒面南側對流活動產生的高對流層輻散外流，顯然爲構成東亞地區南北兩個哈德里胞之主要分量。梅雨區的顯著向北輻散氣流則顯示梅雨活動對中緯度環流影響之重要性。雖季風低壓區之高層高壓外流，向東部份(瓦克環流)於太平洋高壓區下沉，但季風低壓與太平洋高壓強度之年際變化並無明顯之相關，此似意味季風環流之強弱並非決定太平洋高壓強弱之唯一因子。

本文延續Chen and Jou (1986)有關東亞梅雨大尺度環流年際研究，繼續對不同系統間大尺度環流變化進行研究。台灣梅雨期雨量多寡除了與大尺度平均環流間有密切關聯之外，梅雨期降水性質與梅雨鋒面亦存在密切關係，故了解不同性質梅雨鋒面系統之大尺度環流特徵，實爲東亞梅雨研究重要課題之一。本研究即針對伴隨不同對流強度的梅雨

鋒面系統，進行大尺度環流之結構分析。

## 二、資料處理

本研究主要為探討不同對流活躍程度梅雨鋒面系統所伴隨之大尺度環流特徵，因此先由 850mb 天氣圖分析，選取 1981 ~ 1984 年 5 ~ 6 月符合下列條件的鋒面系統：

- 1 在  $125^{\circ}\text{E}$  以西鋒面幾近滯留，使各時間之位置相近，即在  $125^{\circ}\text{E}$  以西之鋒面位置有  $\geq 90\%$  部份在寬  $5^{\circ}$  緯度之範圍內。
- 2 鋒面生命史超過 3 天，即  $\geq 6$  個綜觀時間（每 12 小時）。
- 3 鋒面系統有  $\geq 90\%$  時間，其東西向長度超過 2500 公里。

在此期間，總共有 25 個鋒面系統滿足上述條件，這 25 個鋒面系統的綜觀時間、位置、走向與鋒面擾動性質，如表一所示。然後依各鋒面系統發生的期間由 GMS 每 3 小時紅外線衛星雲圖資料主觀讀取，發生於華南及西太平洋  $20^{\circ} \sim 30^{\circ}\text{N}$ ， $100^{\circ} \sim 130^{\circ}\text{E}$  範圍內之深對流 ( $C_b$ ) 量，並將各鋒面系統雲帶內

深對流活躍程度分析，結果以對流強度指數亦示於表一。由表一結果可知，在 1981 至 1984 年間鋒面系統平均走向幾近東西向者有 7 個，東北—西南向者最多為 12 個，東北東—西南西者有 6 個。平均位置大部份位於華南（15 個），偏北位於長江流域者（ $\geq 30^{\circ}\text{N}$ ）有 5 個，偏南位於南海北部者（ $22^{\circ}\text{N}$ ）亦有 5 個，有鋒面擾者 23 個，其中大部份（16 個）屬穩定型沒有發展，僅 7 個屬不穩定型有較大發展，另有 2 個鋒面無擾動。對流強度指數顯示對流活躍程度，第 6 個案  $N_i = 3.51$  最大，其次為第 10 個案 1.52；第 1 個案最小為 -1.49，其次為第 5 個案 -1.18 及第 23 個案 -1.05。

本文所用資料與 Chen and Jou (1986) 相同，在此即不重複贅述。資料處理過程為，先分析 1981 ~ 1984 年 5 ~ 6 月各等壓面之平均高度 ( $Z$ )、溫度 ( $T$ )、氣流函數 ( $\psi$ )、速度位 ( $\chi$ ) 與渦度 ( $\zeta$ )，再分析表一所示各鋒面系統之合成  $Z$ 、 $T$ 、 $\zeta$ 、 $\psi$  與  $\chi$ ，並求得與 5 ~ 6 月平均值間差異之距平值分佈。資料分析的範圍為  $17.5^{\circ}\text{N} \sim 70^{\circ}\text{N}$ ， $20^{\circ}\text{E} \sim 180^{\circ}\text{E}$ 。

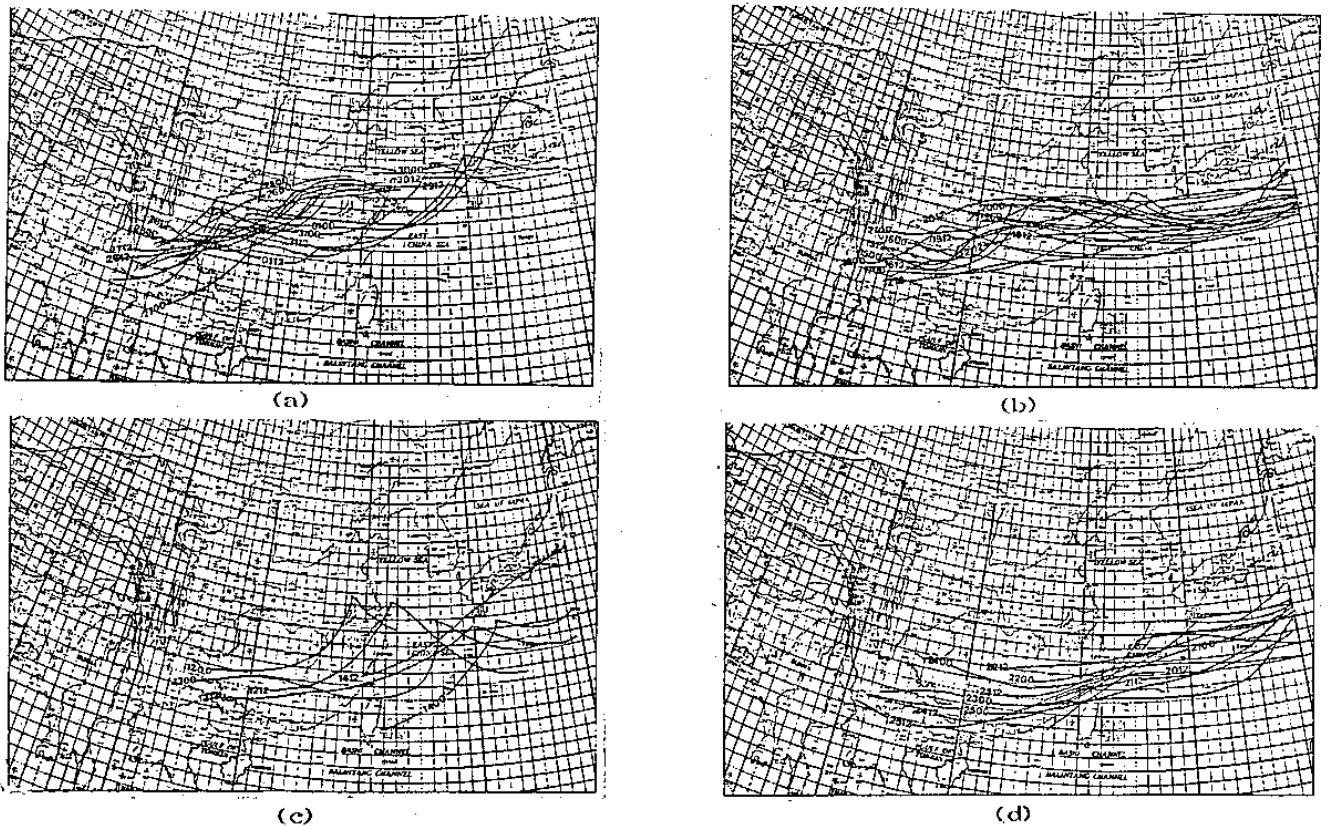


圖 1、對流活躍梅雨鋒面系統 850 mb 鋒面位置。(a) 個案 6，(b) 個案 10，(c) 個案 12，及 (d) 個案 13。

表一、1981~1984年5~6月影響華南及台灣地區梅雨鋒面系統。在125°E以西位置相近幾近滯留之25個系統的時間，合成平均之綜觀時間個數、平均走向、平均位置、鋒面擾動特徵及對流強度。

年	編號	起始時刻			終止時刻			平均走向	綜觀時間 個數	平均位置	鋒面擾動	對流強度 指數 Ni
		月	日	UTC	月	日	UTC					
1981	1	5	18	1200	5	21	1200	ENE	7	平均	穩定	-1.49
	2	5	20	1200	5	24	1200	NE	9	偏南	穩定	-0.44
	3	5	25	1200	5	28	1200	NE	7	平均	不穩定	0.33
	4	5	29	1200	6	2	1200	ENE	9	平均	穩定	0.61
1982	5	5	13	1200	5	16	0000	NE	6	平均	穩定	-1.18
	6	5	25	0000	6	1	1200	ENE	16	偏北	穩定	3.51
	7	6	3	0000	6	5	1200	E-W	6	偏南	穩定	-0.33
	8	6	6	0000	6	11	0000	E-W	11	平均	不穩定	0.02
	9	6	11	1200	6	14	0000	NE	6	平均	不穩定	0.46
	10	6	15	0000	6	21	1200	E-W	14	平均	穩定	1.52
	11	6	25	0000	6	28	0000	NE	7	偏南	無	-0.16
1983	12	5	12	0000	5	14	1200	NE	6	平均	不穩定	0.87
	13	5	20	1200	5	25	1200	ENE	11	平均	穩定	0.78
	14	6	4	0000	6	7	0000	ENE	8	偏南	穩定	0.48
	15	6	11	1200	6	14	0000	NE	6	偏北	不穩定	-0.89
	16	6	14	1200	6	20	1200	ENE	13	平均	穩定	0.44
	17	6	21	0000	6	25	1200	E-W	10	偏北	無	-0.66
	18	6	26	0000	6	30	0000	E-W	9	偏北	穩定	-0.49
1984	19	5	14	0000	5	18	1200	E-W	10	平均	穩定	-0.75
	20	5	21	1200	5	25	0000	NE	8	偏南	穩定	-0.55
	21	5	26	0000	5	29	0000	NE	7	平均	穩定	-0.36
	22	5	30	1200	6	4	1200	NE	11	平均	穩定	0.16
	23	6	7	0000	6	10	1200	NE	8	平均	不穩定	-0.15
	24	6	12	0000	6	14	1200	E-W	6	偏北	穩定	-0.45
	25	6	15	0000	6	18	0000	NE	7	平均	不穩定	-0.40

十偏北代表鋒面平均位置在30°N以北，偏南代表鋒面平均位置在22°N以南，平均代表在30°N以南22°N以北平均位置。

廿伴隨梅雨鋒面系統低壓擾動振幅超過5°緯度者為不穩定，振幅小者為穩定，否則為無擾動。

卅對流強度指數  $N_i = (X_i - \bar{X}) / SD$ ，其中  $X_i$  為個案平均  $C_b$  量 (= 14.57)， $SD$  為所有個案， $C_b$  量之標準差 (= 9.1)， $C_b$  以每1° × 1° 經緯度為單位。

### 三、結果分析與討論

為了解伴隨不同對流強度之梅雨鋒面系統間大尺度環流的差異，本研究選取 1981~1984 年 5~6 月 25 個鋒面系統，依鋒面帶上對流強度進行觀測的診斷分析。下面將先討論表一內所示各鋒面系統特徵，再依不同鋒面性質探討伴隨大尺度環流特徵之異同。

#### (一) 鋒面系統

表一中 25 個鋒面系統若依鋒面帶上對流運動旺盛程度來區分，有四個個案鋒面系統（# 6，# 10，# 12，# 13）伴隨之對流較為活躍（ $N_i > 0.75$ ），另有四個個案（# 1，# 5，# 15，# 23）較不活躍（ $N_i = 0.75$ ）。活躍的四個個案（見圖 1 a~1 d）鋒面走向，僅一個為東北—西南走向（# 12），另有一個為東西走向（# 10），其餘二個皆為東北東—西南西走向；而不活躍的四個個案（見圖 2 a~2 d）則有三個屬東北—西南走向（# 5，# 15，# 23），僅一個為東北東—西南西走向。此表示對流活躍之鋒面系統有較多屬於偏東西走向者

，而不活躍鋒面則多屬東北—西南走向。鋒上擾動之穩定與否，與對流旺盛程度關係並不顯著。不穩定擾動可發生在對流活躍（# 12）或不活躍（# 23，# 15）之鋒面，穩定擾動也是同樣的情形。對流活躍程度與鋒面位置亦無明顯相關。偏北的鋒面系統可為活躍（# 6）或不活躍（# 15）鋒面。偏南之鋒面對活躍程度，因本文對流僅分析發生於  $20^{\circ}\text{N}$  以北者，故無法完整討論。另一方面，表一的結果顯示一很有趣的結果。即鋒面對流活躍程度與鋒面幾近滯留之延時有明顯正相關。對流活躍個案 # 6（ $N_i = 3.51$ ）的延時為 8 天，個案 # 10（ $N_i = 1.52$ ）為 7 天，個案 # 12（ $N_i = 0.87$ ）為 3 天，個案 # 13（ $N_i = 0.78$ ）為 5.5 天；不活躍個案 # 1（ $N_i = -1.49$ ）為 3.5 天，個案 # 5（ $N_i = -1.18$ ）為 3 天，個案 # 23（ $N_i = -1.05$ ）為 4 天，個案 # 15（ $N_i = -0.89$ ）為 3 天，即對流活躍之鋒面滯留延時大多數較長，不活躍者則較短。

在仔細分析所有 25 個鋒面個案後，我們發現鋒面系統的延時若能維持 10 個綜觀天氣圖的時間（i. e., 5 天）以上的，沒有一個個案鋒面伴隨之對流

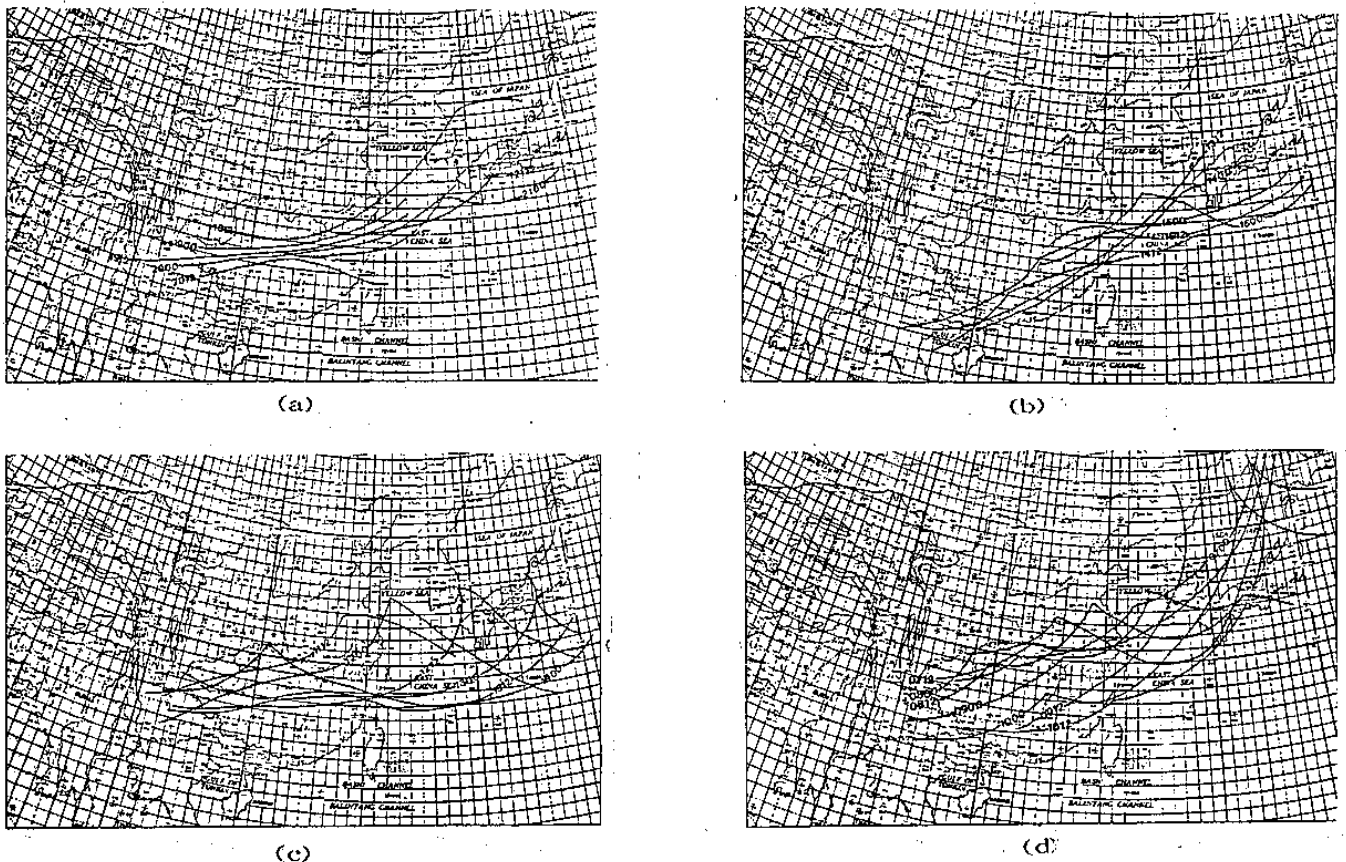


圖 2、對流不活躍梅雨鋒面系統 850mb 鋒面位置。(a)個案 1 (b)個案 5 (c)個案 15 及 (d)個案 23。

活動是屬於特別不活躍的。此點似乎是意味著說，若是大尺度環流配置得當，在各方不同秉性氣團的圍繞下，仍能使得梅雨鋒面系統在一段長時間內保持相當“穩定”狀態，此時伴隨鋒面的對流運動將很容易被長期的維持。換言之在梅雨季鋒面所提供的綜觀尺度強迫機制是維持組織性對流運動一個很重要的因子。

### (二) 平均環流特徵

在這一節中我們將先討論 1981-1984 年 5 - 6 月東亞地區高低對流層平均環流特徵。圖 3 a 與圖 3 b 分別表示 1981-1984 年 5 - 6 月 850mb 平均高度與溫度場。圖所示東亞及西太平洋地區之主要氣壓系統與台灣梅雨期 10 年 ( 1975-1984 年 ) 平均者

相似 ( Chen et al., 1987 圖 7 a )，唯位置與強度有些差異。東亞主槽在 850 mb 由我國東北向西南伸展至華北，向上向東傾斜至 500mb。700mb 以上各層氣壓系統平坦微弱 ( 圖未示 )，反應溫度槽局限在 700mb 以下之溫度結構 ( 見圖 3 b )。季風低壓暖心結構之溫度場分佈特徵，使孟加拉灣與北印度之南北向季風槽在中高對流層仍然明顯，而此季風槽以東在中對流層以上已顯現高壓脊，顯然季風環流高層完整之高壓系統出現在 300mb 以上。850 mb 季風槽以由印度東北低壓中心向東北伸至華中， $100^{\circ} E$  以東部份即為平均梅雨槽所在位置。副熱帶太平洋高壓脊在低對流層幾無垂直傾斜，由中心西伸至約  $130^{\circ} E$ ，台灣地區低對流層平均似非此環

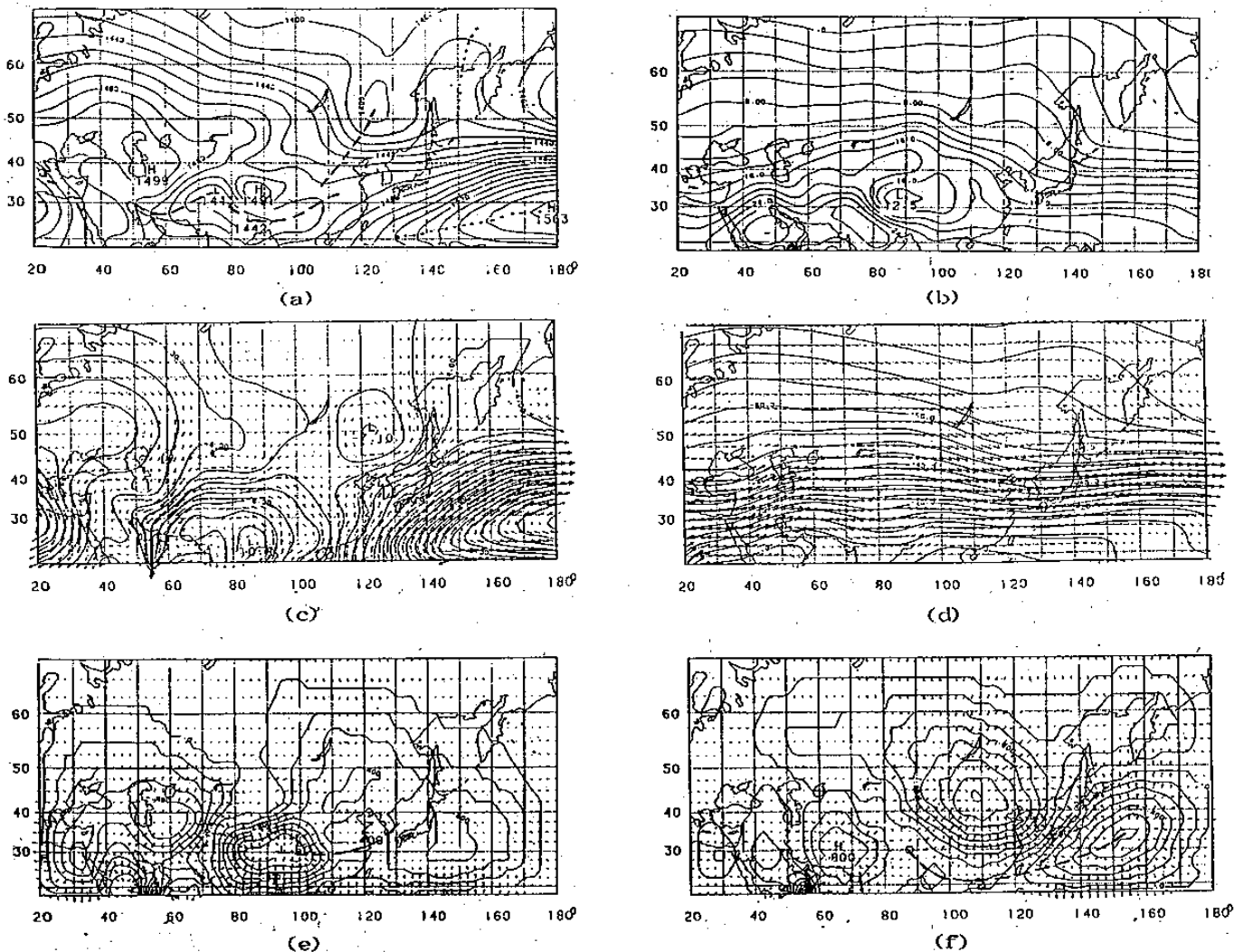


圖 3 1981-1984 年 5 - 6 月 (a) 850mb (10gpm) 平均高度場，槽、脊線分別以虛、點線表示；(b) 850mb ( $2^{\circ}C$ ) 平均溫度場；(c) 850mb ( $1.0 \times 10^6 m^2 s^{-2}$ ) 平均氣流函數；(d) 300mb ( $5.0 \times 10^6 m^2 s^{-2}$ ) 平均氣流函數；(e) 850mb ( $0.2 \times 10^6 m^2 s^{-2}$ ) 平均速度位；(f) 300mb ( $0.2 \times 10^6 m^2 s^{-2}$ ) 平均速度位。

流系統之西南風主宰。850mb 之鄂霍次克海阻塞脊成南北走向，而700mb 以上各層阻塞呈東北—西南走向，向西北偏移至西伯利亞東部，此與該區500 mb 以下各層東北—西南走向溫度脊一致。

圖3 c 及3 d 所示 850mb 及300mb 氣流函數及旋轉風分量分佈，顯見850mb 台灣地區平均氣流為南南西風，向上順轉由700mb 的西南風，500mb 的西南西風，至300mb 的西風，此與溫度場結構一致。在中高對流層東亞主槽以東，中低緯度氣流於東亞合流之分布十分明顯，平均噴流條則出現在合流之下風處，此亦與該區出現南北溫度梯度最大值一致（圖未示）。由850mb 及300mb 速度位與輻散分量風場（圖3 e 及3 f ），顯見850mb 合流軸由對馬流峽向西南伸展經東海至長江口，向西幾沿30° N 至季風低壓。300mb 分流軸位於850mb 合流軸南側，由日本東南方之西太平洋向西南伸展經東海至長江口，向西幾沿30° N 至季風低壓。300mb 分流軸位於850mb 合流軸南側，由日本東南方之西太平洋向西南伸展經台灣南端與華南沿海至印度東北之低層季風低壓區。

#### (二) 對流旺盛個案特徵

本節討論對流活躍四個個案鋒面系統合成之大

尺度環流特徵。為方便描述起見，將第二節內對流分析區域（20°~30°N，100°~130°E）稱為A區，在整個討論過程，將以850mb 高度與溫度距平，850mb 旋轉風場分量流線函數及300mb 輻散風場分量速度位為主。圖4 a 及圖4 b 為個案6 合成850 mb 高度與溫度距平分佈圖。由圖4 a 可知在此個案中西太平洋高壓強脊線偏北，此為整個鋒面系統平均位置偏北的主要原因。季風低壓較強且往東北偏移至青藏高原東側及新疆東南，季風槽或梅雨槽由青藏高原東側向東北伸展至江蘇。東亞主槽偏西北，南段較弱北段較強。中緯度阻塞發生於貝加爾湖區，脊線呈西北—東南走向於貝加爾湖（低層）及西側（中高層）。850mb 梅雨槽北屬季風低壓環流之東南氣流，槽南有東高西低之高度距平伴隨較強西南風，槽區幾無斜壓度，正渦度區不顯著。圖4 c 顯示長江流域低對流層為西南氣流，向上順轉為高對流層之西風。850mb 合流軸與平均降面位置相近幾沿長江流域呈東西走向，300mb 分流軸較平均偏南（見圖4 d）。

個案10 及個案13 的環流結構與個案6 的環流結構大致相同。但個案10 與13 在鋒面平均位置有顯著斜壓度及最大正渦度區，此與個案6 不相同。同時

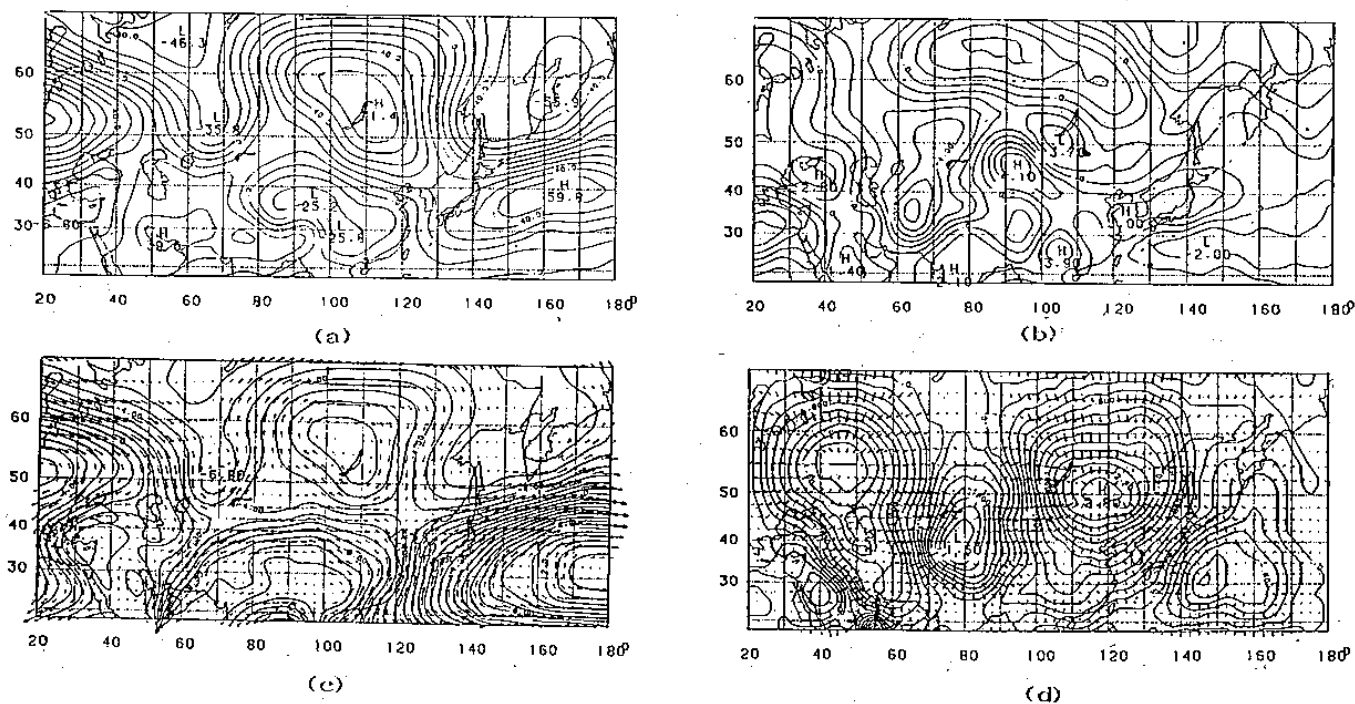


圖4 個案6 (a) 850mb 高度距平(10 gpm)，(b) 850mb 溫度距平(1°C)，(c)850mb 平均氣流函數(1 × 10<sup>6</sup>m<sup>2</sup>s<sup>-1</sup>)，及(d) 300mb 速度位(0.2 × 10<sup>6</sup>m<sup>2</sup>s<sup>-1</sup>)。

高層東亞主槽在個案10及13較偏東，且中緯度的阻塞也發生在不同地理位置（#10在巴爾卡什湖西北，而#13在西伯利亞東部）。個案12的環流結構與其他三個個案有顯著不相同的地方。圖5 a及5 b為個案12合成850mb高度與溫度距平圖。由圖5 a可知太平洋高壓較弱偏向西北，脊線向西南伸約 $140^{\circ}\text{E}$ ，印北季風低壓較弱，另一甚強低壓位於青藏高原東側，A區北低南高之高度距平伴隨低對流層較強西南風，鋒面區有顯著斜壓度，並為最大正渦度區。東亞主槽偏東，中緯度無阻塞。圖5 c顯示A區低對流層西南風較強，850mb合流軸幾與梅雨鋒一致，300mb合流軸在其南側經A區（圖5 d），此顯示本圖個案對流活動之高層外流層應在更高之高對流層（例如200mb或以上）而非在300mb。

#### (四) 對流不旺盛個案特徵

本節討論對流不旺盛四個個案鋒面系統合成之大尺度環流特徵。圖6 a及圖6 b為個案5之850mb高度與溫度合成距平圖。由圖可知，太平洋高壓較平均為強偏西，脊線西伸至台灣，季風低壓較弱，唯青康藏高原南側出現深低壓，華南850mb高度為正距平，A區西高東低高度距平伴隨850mb之地轉東南氣流。東亞主槽偏東，高層成西北—東南

走向，中緯度阻塞發生於巴爾克什湖區。鋒面區有顯著斜壓，並具微弱正渦度。圖6 c顯示A區850mb為太平洋高壓環流之東南氣流主宰，向上順轉為300mb之西風。300mb分流軸伴隨較弱輻散北風分量（圖6 d）。個案1的環流結構與個案5頗相類似，然而中緯度阻塞位置較偏東位於貝加爾湖區且低層南來氣流較偏南風而非東南氣流。個案15及23兩者的環流結構與1及5又不大相同。圖7 a及7 b為個案15之850mb高度與溫度合成距平圖，由圖可知，西太平洋高壓較強西伸經巴士海峽至華南沿海，台灣東方海面出現分裂高壓，向上向西方之暖空氣傾斜至300mb之華南沿海。季風低壓較弱，季風槽向東北伸展為梅雨鋒之位置約與平均相近。東亞主槽不顯，中緯度亦無阻塞。鋒北西高東低之高度距平伴隨之較強北風與鋒南北高南低之高度距平伴隨之較強西南風，維持偏北之鋒面斜壓區 $30^{\circ}\text{N}$ 附近。正渦度最大區約與鋒面區一致，最大值在江蘇沿海。圖7 c顯示長江流域由低對流層之西南風，向上順轉為高對流層之西風，圖7 d顯示300mb之分流軸大部份與平均位置相近。個案15及23與個案1及5最大不同之處為前兩個案在中緯度並無阻塞出現，而後兩個案有。另外個案23季風低壓較平

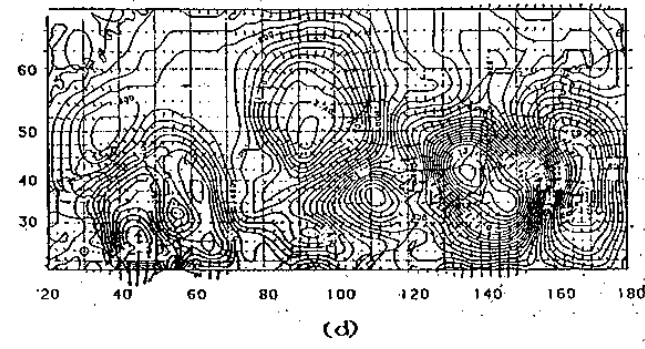
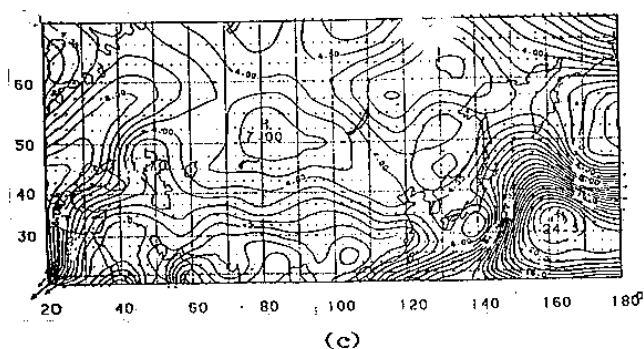
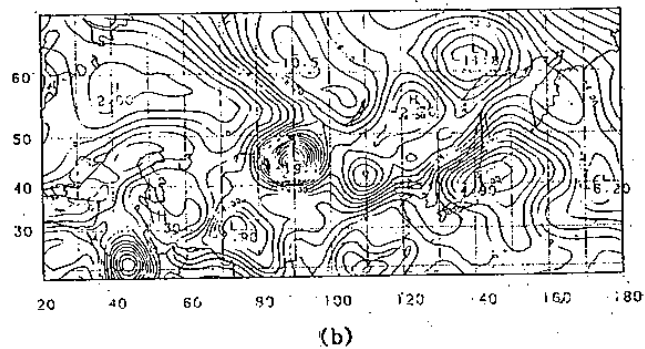
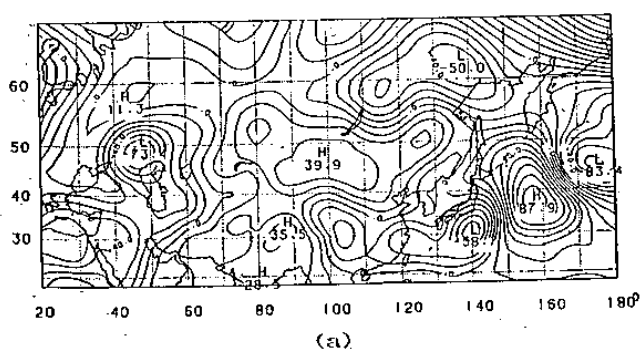


圖5、與圖4同，但為個案12。

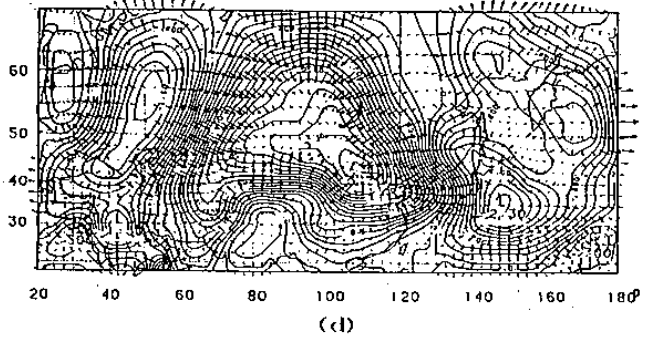
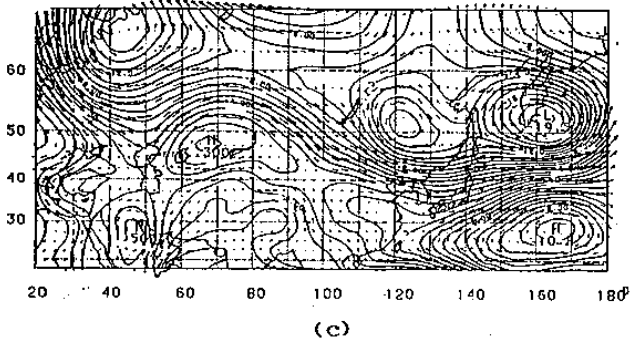
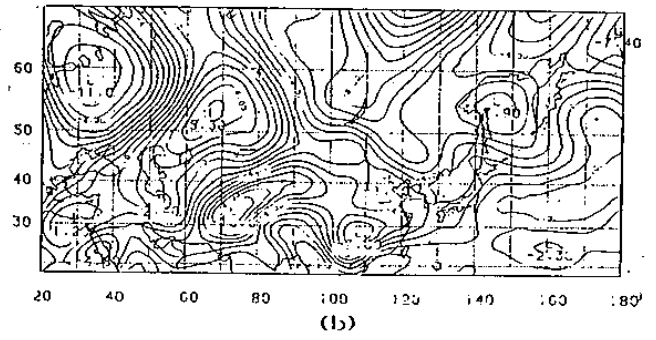
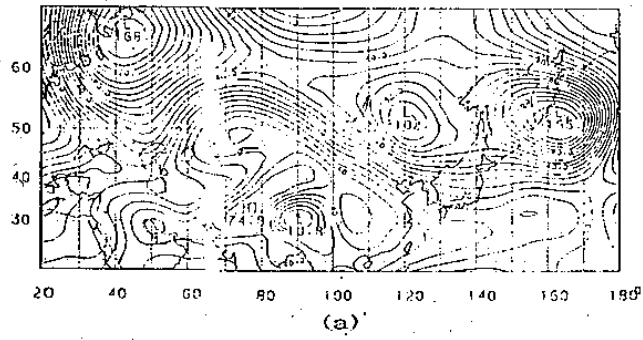


圖 6、與圖 4 同，但為個案 5。

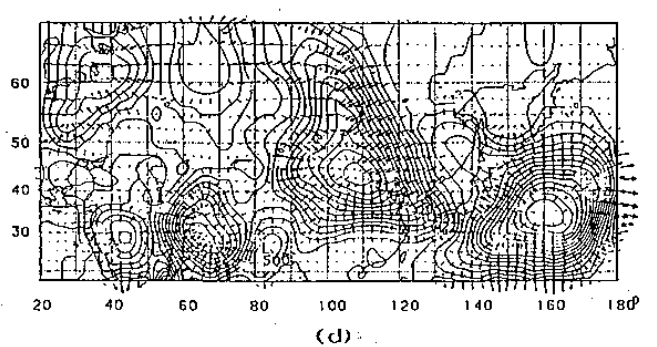
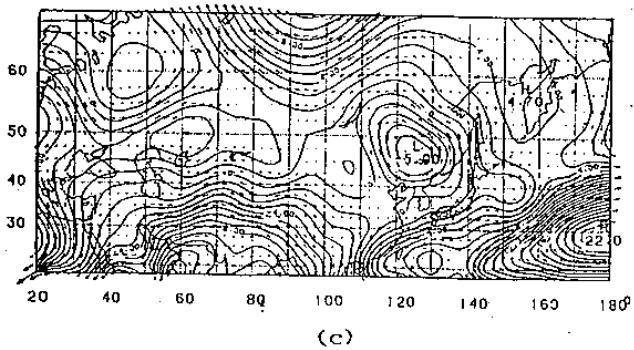
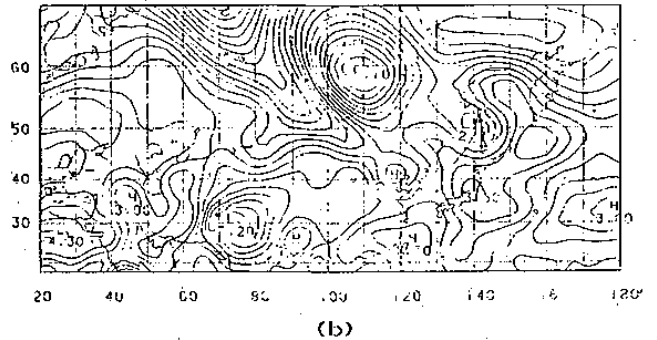
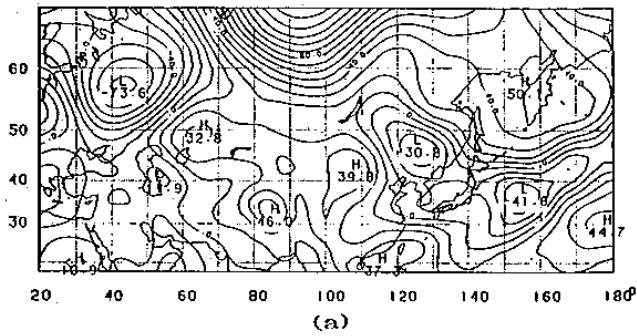


圖 7、與圖 4 同，但為個案 15。

均為強與其他三個案不同。另外個案 15 有較顯著之西南氣流而其他個案皆為東南氣流或偏南氣流。

(五) 對流活躍 / 對流不活躍鋒面高低對流層環流特徵

表二為分析鋒面系統對流特別活躍個案與對流特別不活躍個案兩者間低對流層輻合區與高對流層輻散區其位置與強度，結果可歸納如下：

(1) 對流活躍個案低層 (850mb) 輻合中心的位置



皆在90°E以東地區，主要輻合帶南北範圍在35°~30°N之間。

(2)對流不活躍的個案，低層輻合中心的位置皆在90°E以西地區，唯個案5特別。

高層輻散結果較亂，不如低層輻合一致。此現象顯示高層輻散的強度除了大尺度環流本身的訊號之外，還加入因素甚為複雜的對流運動所造成的高層輻散訊號。

#### 四、結 論

本文利用綜觀天氣圖、衛星雲圖及NCAR網格點資料，研究梅雨季伴隨不同對流強度之鋒面系統及其合成東亞大尺度環流的特徵。首先由850mb天氣圖選取1981-1984年5-6月間25個幾近滯留之鋒面系統個案，再依GMS-3紅外線衛星雲圖深對流主觀分析結果，區分出四個對流特別活躍系統及四個特別不活躍系統，然後針對這不同特性鋒面系統個案，進行合成大尺度環流分析研究。

由上述四個對流特別活躍系統、四個對流特別不活躍系統環流特徵分析，發現對流活躍與否所伴隨之大尺度環流結構有顯著差異。由850mb高度距平、850mb溫度距平、850mb氣流函數及300mb速度位等資料分析可得到下列初步結論：(1)對流特別活躍之鋒面系統伴隨華南低對流層負高度距平，對流區西低東高或北低南高之高度距平伴隨較強之西南氣流，此西南氣流非屬太平洋高壓環流者，顯係源自孟加拉灣。(2)對流特別不活躍之鋒面系統伴隨華南正高度距平，對流區西高東低或北高南低之高度距平恰與活躍鋒面者反，對流區內為太平洋高壓環流之東南或西南風主宰。而(3)東亞主槽之強弱與位置、中緯度阻塞之有無、太平洋高壓之強弱與季風低壓之強弱等個別條件與對流活躍與否似無清楚的關連。

由上述研究結果顯示，不同特徵梅雨鋒面系統間大尺度環流的差異，低緯度環流顯然均扮演了主宰的角色，其中西南氣流之強弱與源地更為決定梅

表二 對流活躍/不活躍鋒面系統合成高低對流層環流的差異

	個案	Ni	鋒面擾動是否穩定	鋒面滯留區	走 向	低層輻合帶位置與強度	高層輻散帶位置與強度
對流活躍系統	#6	+3.51	穩 定	30°	ENE	(95°E, 35°N), 明顯, ~30°N	(80°E, 40°N)但華南地區不明顯
	#10	+1.52	穩 定	30° - 28°	EW	(90°E, 35°N)明顯, 110°E以東較強	(90°E, 30°N)東南伸至110°E朝東北方向
	#12	+0.87	不 穩定	30° - 28°	ENE	(105°E, 30°N)明顯, E~W走向	(100°E, 35°N)(160°E, 35°N)明顯
	#13	+0.78	穩 定	30° - 25°	ENE	(100°E, 135°N)明顯, E~W走向	(110°E, 35°N)明顯, 東南走向
對流不活躍系統	#1	-1.49	穩 定	30° - 27°	ENE	(85°E, 30°N)至(120°E, 20°N)明顯	(75°E, 40°N)東伸-23°N至(130°E, 140°N)明顯
	#5	-1.18	穩 定	30° - 27°	NE	(95°E, 35°N), 不明顯, 700mb亦不明顯	(85°E, 30°N)120°E附近偏南
	#15	-0.89	不 穩定	-30°	NE	(80°E, 35°N)100°~130°E, ~30°N較弱	(85°E, 25°N), 輻散區27°~23°N較弱, 120°E以東比較有斜壓度, 低壓氣流120°E以西偏西南, 以東~130°E偏南
	#23	-1.05	不 穩定	30° - 27°	NE	(80°E, 30°N)弱且偏南, 700mb在~28°N附近有一東西走向輻合帶	(25°N, 130°E)附近有一東西走向輻散帶, 在110°E, 40°N以北有明顯斜壓度, 華中、華南地區暖舌北侵, 達40°N附近, 低層氣流來自東南方向。

雨/對流顯著性之重要因子。因此，利用熱帶地區（南北半球）風場資料研究西南氣流不同時間尺度之演變，在了解不同特徵梅雨鋒面系統間變化方面顯得特別重要。而 300mb 副熱帶對流區及太平洋區之速度位顯示，今後研究似應選擇更高之對流層（200mb）以了解對流區之高層外流與中緯環流之交互作用及高層外流與太平洋高壓強度之關連。此外，不同性質鋒面系統間大尺度環流之顯著差異，包括穩定擾動類中緯均有阻塞而不穩定類大部份無阻塞，東北—西南走向鋒面之對流較不活躍而東北東—西南西走向者則較活躍，東西走向者均有中緯阻塞而東北—西南走向者則約有一半無阻塞，偏南鋒面中緯阻塞位置空間變化大而無偏北者阻塞皆在貝加爾湖區附近，這些不同鋒面特徵與環流之關連，頗值得進一步探討。

## 誌 謝

我們感謝中央氣象局衛星中心紀水上博士在衛星雲圖對流之分析及謝雅如與宋偉國先生在本文完稿打字、校稿、編排等方面的努力。本研究在國科會專案計劃 NSC 76-0202-M002-04 支援下完成。

## 參考文獻

- Chen, G. T. J. and B. J. D. Jou, 1986: Inter-annual variations of large-scale circulations over East Asia during the Taiwan Mei-Yu season. Dept. Atmos. Sci., Natl. Taiwan Univ., Sci. Rep. NTUATM-1986-05, 213pp.
- Chen, G. T. J., B. J. D. Jou and R. L. Lee, 1987: Long-term means of frontal activities and large-scale circulation over East Asia during Taiwan's Mei-Yu season. Proc. Natl. Sci. Council., 11, 6, 443-456.

**Large-Scale Circulation Characteristics of Mei-Yu Frontal Systems  
of Different Convective Activities**

**George Tai-Jen Chen     Ben Jong-Dao Jou**

**Department of Atmospheric Sciences  
National Taiwan University**

**ABSTRACT**

Analyses of the large-scale circulations for different convective activities of Mei-Yu frontal systems showed that the low-tropospheric air responsible for more active convective activities was the stronger southwesterlies originated from the Bay of Bengal. For the inactive convection case, the low-troposphere was dominated by the southeasterlies or southwesterlies of the subtropical Pacific high. There is no clear indication of the relationship between the existence of a midlatitude blocking, the intensity of Pacific high and monsoon low, and the intensity and location of East Asia major trough, individually, and the active or inactive, Mei-Yu, frontal systems.