

# TAMEX期間南來氣流對台灣降水的影響

張隆男

國立中央大學理學院

呂芳川、汪建良、丁珏

中正理工學院應用物理系

## 摘要

本文利用 ECMWF/WMO網格點解析資料，配合1987年中央氣象局各主要地面測站逐時觀測資料及台北板橋探空資料，分析台灣地區夏半年期間各氣象因子的時間序列變化。結果顯示，台灣地區夏季期間，各氣象因子的功率譜普遍存在一週期30~50天的低頻振盪，在經過中通濾波後，發現這種30~50天的變化更形明顯，再與印度西南季風區（索馬利噴流）做交互相關分析，說明南來氣流的強弱，影響著台灣地區的環流型態與天氣。

梅雨期間降水為台灣地區主要的水資源，由1979年（多雨梅雨顯著年）與1987年（少雨梅雨不顯著年）的資料分析顯示：印度西南季風氣流、西太平洋高壓脊環流、中緯度西風帶冷高壓鋒面系統的互動與強弱，影響輻合帶的位置與走向，也直接影響台灣地區的降水現象。當南來氣流過於微弱或過於強盛時，皆不利台灣地區的降水，南來氣流的強弱變化與熱帶季風區低頻振盪有明顯相關，意味著掌握印度西南季風的變動，即掌握台灣地區夏半年的降水趨勢，所以由索馬利噴流的強弱變化，不失為夏半年期台灣地區降水的預報指標。

## 一、前言：

梅雨期間之降水為台灣地區夏半年期的主要水資源，依照長期雨量分析，台灣梅雨期正值東亞地區冬夏二季大尺度環流的轉型期，此時伴隨西伯利亞冷高壓的冬季東北季風環流逐漸減弱且北退，而伴隨印度季風的西南氣流與太平洋副熱帶高壓脊環流的東南氣流正逐漸加強，此種過渡

的天氣型態，形成滯留鋒徘徊於華南、台灣一帶，使得台灣天氣相當不穩定，常出現局部性劇烈降水。隨後，南方系統逐漸加強，南來氣流直接主導台灣夏半年期的天氣型態與降水。

台灣梅雨期及其雨量，存在有非常顯著的年際變化（Chiang, 1987; 王, 1970; 蔡等, 1991; 陳, 1987; 陳與廖, 1981; 陳與周, 1988; 陳, 1988），梅雨期雨量多寡的決定因素為低對流

層氣流之源地與強度，當源自孟加拉灣且較強之西南氣流控制時，為多雨濕梅期；當源自西太平洋高壓脊環流之東南、南或西南氣流，或東亞主槽後之大陸性西北氣流控制時，則屬少雨乾梅雨期。張與呂(1990)、周與陳(1989)利用1979年FGGE資料分析指出，台灣地區低對流層平均氣流之源地及強度與印度西南季風強弱、歐亞大陸熱低壓及西太平洋副熱帶高壓等行星尺度環流系統之位置及強度有密天氣現象。

Madden and Julian (1971, 1972)利用中太平洋Canton Island (3° S, 172° W) 探空資料，以統計方法分析指出，熱帶地區的地面氣壓場、850毫巴面、150毫巴面的緯向風場、溫度場等皆存在一40~50天的低頻振盪，其物理構想為非洲東岸印度洋一帶對流旺盛，上升氣流造成該地的地面氣壓下降，同時於中太平洋形成一沉降區，氣壓上升。此對流系統逐漸往東傳且發展，到印尼一帶達到最大後，又逐漸減弱傳至東太平洋後完全消失，平均週期約45天，完成一次振盪，往後新對流系統又再次生成。Krishnamurti and Subrahmanyam(1982)利用FGGE資料分析印度季風區內，存在一波長約3000公里，移動相速約0.75 lat/day，週期約40~50天的波動，此波動由赤道等速北移到30° N，與西南季風的開始、活躍、中斷有密切的關聯。

張等(1990)及呂(1990)以ECMWF的FGGE III-b資料，配合1979年台灣各主要地面測站資料及台北板橋(46692)探空資料，分析台灣地區夏半年各氣象因子之時間序列變化。結果顯示，台灣地區各氣象因子也存在明顯週期約40天的低頻振盪，且與印度季風的強弱有明顯的相關。意味著歐亞大陸熱源的變化，促使印度季風環流與太平洋高壓環流間發生互動脹縮的現象，使東西向輻合槽隨之移動，形成台灣各氣象因子間的變化。台灣位於副熱帶地區，夏半年天氣系統，主要來自印度洋的西南氣流與來自西太平洋高壓脊環流的東南氣流，氣象災害則以颱風、梅雨鋒及MCS等引發的暴雨最為頻繁，此意味著，南來氣流的掌握在天氣預報上，扮演重要角色。綜觀以上各家研究顯示，亞洲季風環流與低頻振盪有密切的關係。本文著重於探討台灣地區低頻振盪現象，瞭解其與亞洲季風區低頻振盪的關係，以增進梅雨期天氣預報的準確性。

## 二、資料與分析方法

TAMEX (1987)年，國際合作密集的觀測及資料的處理，為梅雨期間形成劇烈降水的中尺度天氣系統，提供完整、高密度的資料。本文為探討台灣梅雨期(入梅前、梅雨前期、梅雨末期、出梅後)的大尺度環流型態，及夏半年期亞洲夏

季風環流的特性，採用ECMWF/WMO全球水平網格間距為2.5度x2.5度之各定壓層面的氣象資料，分析印度洋及西太平洋地區(範圍30° E-180° E, 30° S-45° N)的水平風場、流線場及重力位高度場等。

為檢驗台灣地區低頻振盪的情形，選取台北板橋探空站850mb、700mb、500mb、300mb、200mb各層緯向及子午向風場，自1987年4月26日到8月31日1200 UTC的時間序列以及台灣地區，各主要地面測站(包括台北、台中、高雄、花蓮、台東等)的氣象因子(包含緯向、子午向風場、氣壓、溫度、相對濕度、日累積雨量)同樣的時間序列來做分析比較。

水汽量的求得採用IMO(International Meteorological Organization)的經驗公式，利用已知壓力場(P)和溫度場(T)及相對濕度(RH)計算水汽含量(比濕q)，計算過程如下：

$$e_s = -6.11 \left( \frac{273.15}{T} \right)^{5.31} \exp \left[ 25.22 \left( 1 - \frac{273.15}{T} \right) \right]$$

$$q_s = -0.622 e_s / (p - 0.378 e_s)$$

$$q = q_s \cdot RH$$

其中 $e_s$ 為飽和水汽壓，由以上資料分析用以說明台灣地區於西南季風期間的水汽量時間變化及與其它因子間的關係。

探討天氣現象發生的自然週期，使用快速傅立葉轉換(Fast Fourier Transformation)的方法，對各氣象因子的時間序列做頻譜分析；為更進一步探討低頻振盪發生的情形，採用Murakami(1979)的second-order Butterworth filter方法截取30~50天的訊號，繪製其時間序列圖，以瞭解各氣象因子低頻分量的變化情形及與台灣降水的關係。相對的，分別求其彼此間交互相關(cross-correlation)，以探討台灣地區氣象因子的低頻分量，彼此間相互相位關係及與印度西南季風的關係。

## 三、南來氣流特徵與變化

### (一)西南季風環流與其變化

北半球夏季，太陽短波輻射直射北半球，亞洲東南部地區由於海陸分布與地形效應，形成顯著的熱力直接環流，造成著名的印度西南季風與東亞季風。圖(1)為印度洋及西太平洋地區850毫巴面的低層夏季平均流線場，顯著西南印度季風環流由南半球上的馬斯喀連高壓(Mascarene High)吹出，經印度洋橫過赤道，受科氏力偏轉，在阿拉伯海上形成強盛印度西南氣流，受青康藏高原阻擋，於亞洲南部形成偏西風氣流；另一

支由澳洲高壓吹出，於 $100^{\circ}$  E附近穿越赤道氣流北上，形成東亞夏季季風與印度季風匯流於南中國海。此時期亞洲大陸熱低壓盛行，低層風場由大陸的邊緣逆時鐘方向迴流，因此東南亞地區盛行偏西風。西南氣流與太平洋高壓外圍的東南氣流交匯於菲律賓及其東方海面，形成季風槽，季風槽於東亞地區北可達 $30^{\circ}$  N，季風槽自華中一帶向東南呈西北—東南走向。合流後的氣流，以暖濕的熱帶氣團型式，沿亞洲陸地東岸北上向中國及日本推進。夏半年期間，台灣位於此季風槽區，環流與天氣現象完全受南來氣流的影響。

圖(2)為東南亞季風環流的低層季平均風場，此期中緯度歐亞大陸地區風向微弱多變，西太平洋地區為太平洋高壓脊籠罩，南半球為盛行東風氣流，亞洲印度西南季風區，顯著西南氣流由印度洋非洲東岸橫越赤道，且於索馬利亞外海形成顯著的偏西風噴流(索馬利噴流)，軸心強度季平均達 $18.9$  m/sec，西南季風籠罩整個亞洲南部。為探討印度西南季風環流強度隨時間的變化，索馬利噴流的強度為一良好的指標。圖(3)為西南季風索馬利噴流地區( $47.5^{\circ}$  E- $60^{\circ}$  E,  $5^{\circ}$  N- $12.5^{\circ}$  N; 夏季季平均風速大於 $15$  m/sec)自5月1日起到8月28日的5日平均動能隨時間變化圖，印度地區西南風於5月中旬前期逐漸增加，而5月下旬前期又減弱，6月初西南季風迅速啟動(onset)，季風於6月中旬前期達到最活躍期(active)，6月下旬發生中斷現象(break)，此期西南風迅速減弱，7月上旬前期西南季風復甦(revival)，7月中旬西南季風再次達到活躍期，此期出現二次峰值，分別於7月中旬初期與7月中旬後期。7月下旬時西南季風再次中斷，此期中斷時間較長，第二次復甦現象發生於8月中旬初期，8月下旬初期再達到活躍期，9月初西南氣流減弱，整個印度西南季風環流型態消失。綜觀1987年的印度西南季風呈現明顯的強弱週期性變化，其週期呈現明顯的低頻振盪現象，而季風的強弱變化，也直接影響鄰近環流的相互消長變動。

## (二)台灣梅雨期間降水與環流的變化

1987年台灣梅雨期的入出梅日期採用蔡等(1991)選定的日期(台灣北部5月17日入梅，6月18日出梅，總降雨量 $274.0$ mm)，整體而言為梅雨不顯著年。為瞭解南來氣流對梅雨期的影響，以五日平均圖配合台灣地區測站降水資料探討入梅前、梅雨前期、梅雨後期及出梅後，東南亞大尺度環流的型態及其演變過程。圖(4)為台灣梅雨前期(5月6日到5月10日)低層平均流線場，此期印度洋西南氣流尚未建立，西太平洋高壓脊尚微弱且偏東，台灣地區在西伯利亞分裂冷高壓環流籠罩下，除北部微弱鋒面系統產生降水外，其餘天氣良好。隨後印度洋西南氣流逐漸加強，圖(5A, 5B)為台灣梅雨前期(5月16日到5月25日)的低層平均流線場，印度洋赤道附近建立微弱西南氣流，華南台灣一帶位於西南與東南氣流匯合區內，水汽充裕，又逢華南地區低壓形

成，此低壓受南來氣流影響，往東北方進行，影響台灣區的降水。梅雨前期台灣各地均出現普遍性之對流雲及雷陣雨但強度不大，隨後季風區西南風迅速減弱，同時太平洋高壓脊西伸，台灣地區5月23日到24日0000UTC時，24小時氣壓趨勢上升 $4-5$  mb，使台灣地區往後數天未出現明顯降水。圖(6)為梅雨後期(6月10日到6月14日)低層平均流場，此時正值印度洋西南氣流活躍期，輻合帶往北移，台灣各地天氣良好。但南海地區存在熱低壓，往後由於熱低壓北上，西南季風也迅速減弱。熱低壓配合北來冷鋒與南來系統雲系合併後，乃導致台灣地區6月17日之顯著降水。圖(7)為出梅後(6月20日到6月24日)低層平均流場，此時雖然印度洋北部與西太平洋地區完全籠罩在南來氣流，但相對的西南季風此期正值中斷期，使滯留鋒滯留於台灣北部海上，且導致鋒前中尺度系統的發展，引起台灣北部及南部地區的顯著降水。

## 四、低頻振盪的情形及與西南季風環流的關係

探討台灣地區各氣象因子低頻振盪的現象，選取台北板橋探空測站各定壓面資料與台灣地區北部(台北，46692)、中部(台中，46749)、南部(高雄，46744)、東部(花蓮，46699;台東，46766)五個地面測站資料，做時間序列的頻譜分析。為探討台灣低頻振盪與季風環流低頻振盪的關係，同樣的也分析西南季風區(索馬利噴流)的頻譜分析。圖(8)為所採用Murakami(1979) second-order Butterworth filter 截取 $30-50$ 天訊號中通濾波的反應函數，此濾波器特性可將週期短於 $30$ 天，長於 $50$ 天的振幅，保留在 $50\%$ 以下，以凸顯週期 $30-50$ 天低頻振盪波動的特性。

圖(9A)為1987年索馬利噴流區緯向風場分量的時間序列圖，印度西南季風於6月上旬迅速啟動，強盛的西南氣流持續到9月初才減弱。圖(9B)為索馬利噴流區緯向風場的頻譜分析，可清楚的看到季風區於夏半年期存在週期 $30-50$ 天的波動。圖(9C)為索馬利噴流區西風分量經中通濾波後，低頻分量的時間序列，明確顯示印度西南季風啟動後，於6月到9月間存在有三個顯著峰值，分別發生於6月上旬、7月中旬、8月下旬附近。圖(10A, 10B, 11A, 11B)為台北板橋探空測站850毫巴面與200毫巴面東西向風場分量時間序列及其低頻分量的時間序列，由於台灣地區風場的變化呈現一較高頻的變化，顯示此時期中緯度較短週期的鋒面天氣系統也扮演重要角色，但由低頻風場分量時間序列及圖(12)850毫巴面東西向風場分量的頻譜分析，顯示台灣地區各氣象因子間，也存在一種低頻振盪現象，且其分量的極值又與印度季風活躍期配合。圖(13A, 13B, 13C,

13D, 13E)分別為台北、台中、高雄、花蓮、台東等地面測站壓力場(P)、東西向分量風場(U)、南北向風場分量(V)、動能(KE.)、溫度(T)、相對濕度(RH)及比濕(q)低頻分量的時間序列，其中風場(U, V, KE.)因受地形影響，各測站間差異較大，溫度場變化也不顯著，但壓力場(P)，濕度場(RH, q)則變化非常的明顯，就整體而言，大致皆存在一30~50天的低頻波動。各因子低頻分量與日總降雨量比較，(V, q, RH)與降雨量有明顯的正相關，尤其氣壓分量變化顯著，但與降水間存在一明顯的相位差現象。台灣地區測站間又以台北、台中、高雄等台灣西部測站的氣象因子與西南季風關係較明顯；而東部地面測站，因台灣中央山脈地形的影響，除壓力場較不受影響外，濕度場分量減弱，其餘皆不顯著。

綜觀台灣 TAMEX年間與南來氣流有關的主要降水，分別為 5月 3日~5日、5月 16日~20日、5月 21日~25日、6月上旬、6月 25日~29日、7月下旬等，與印度西南季風強度的時間序列比較，明顯的主要降水時期，正為西南季風的中斷期。圖(14A, 14B, 14C)分別為台北地面測站的南北向風場分量、比濕及相對濕度與索馬利噴流東西向風場低頻分量的交互相關，明確的顯示，彼此間存在一明顯的負相關，代表著台灣地區雖然在南來氣流籠罩下，但南來氣流若過於強盛時，推動中緯度鋒面系統北移，輻合帶也北移，不利於台灣的降水。圖(15A, 15B, 15C, 15D, 15E)分別為台北、台中、高雄、花蓮、台東地面氣壓場低頻分量與索馬利噴流東西向風場低頻分量的交互相關，明確的顯示，台灣地區的氣壓場低頻變化分量與西南季風強度，有明顯相位差約 7~10天的現象，此意味著季風環流的改變，使季風區熱低壓與中太平洋副熱帶高壓等環流發生互動消長，而影響台灣地區氣象因子的變化。

## 五、結論：

使用1987年 4月26日到 8月31日台灣地區各主要地面測站逐時觀測資料、台北板橋探空資料及 ECMWF/WMO的網格點分析資料，探討南來氣流對台灣地區降水的影響，以瞭解西南季風區大尺度低頻振盪特性，及對台灣地區各氣象因子的影響。結果發現：

- (一)1987年印度西南季風存在一明顯週期30~50天的低頻振盪，但與正常年比較，此年季風較強盛，且低頻振盪的週期也較短。
- (二)夏半年期間，南來氣流的建立及其所帶來充沛溫暖潮濕的氣流與台灣地區梅雨期的降水有密切的相關。
- (三)台灣地區不論高空或地面資料的各氣象因子

，其頻譜分析後皆有一週期30~50天的低頻振盪，而經濾波後，其特性更加顯著。

(四)利用台灣地區的南北向風場分量、濕度及降水量等氣象因子與印度西南季風的交互相關分析顯示，索馬利噴流的強弱變化可為良好的降水指標；西南季風過於活躍期，西南季風迫使輻合槽北移，遠離台灣，不利台灣地區的降水，相對的西南季風中斷期(西南季風強度減弱)，台灣地區濕度變大，有利於台灣地區的降水。

(五)台灣地區氣壓場時間序列與索馬利噴流強弱變化的交互相關分析，意味著歐亞大陸冷熱源脹縮使季風環流強度產生變化，相對的也使太平洋高壓環流發生互動的現象，影響整個東亞環流型態與天氣現象。

## 六、參考文獻

- 王時鼎，1970：論台灣之梅雨。氣象預報與分析，44期，12-30。
- 呂芳川，1990：亞洲夏季季風環流的時空變化。中央大學博士論文。110頁。
- 周仲島與陳泰然，1989：1979年東亞梅雨候平均大尺度環流之變化特徵，大氣科學，17，303-330。
- 陳正改與廖志翔，1981：台灣地區空梅之環流特徵。氣象學報，27，2，1-14。
- 陳泰然，1987：台灣乾濕梅雨期之平均環流特徵。大氣科學，15，17-30。
- 陳泰然，1988：東亞梅雨鋒面之綜觀氣候特徵研究。大氣科學，16，435-446。
- 陳泰然、周仲島，1988：東亞梅雨研究(一)。國科會研究報告，NSC77-0202-M002-14。
- 張隆男、呂芳川，1990：1979年亞洲季風環流特徵與變化。中央氣象局天氣分析與預報研討會。台北，台灣。509 - 517。
- 張隆男、林坤龍、朱延祥，1990：台灣地區氣象因子之低頻振盪及其與亞洲季風環流之關係。中央氣象局天氣分析與預報研討會。台北，台灣。499 - 508。
- 蔡清彥、柯文雄、朱仲謀，1991：高層噴流於台灣地區梅雨期間之變化研究。大氣科學，19，89-129。

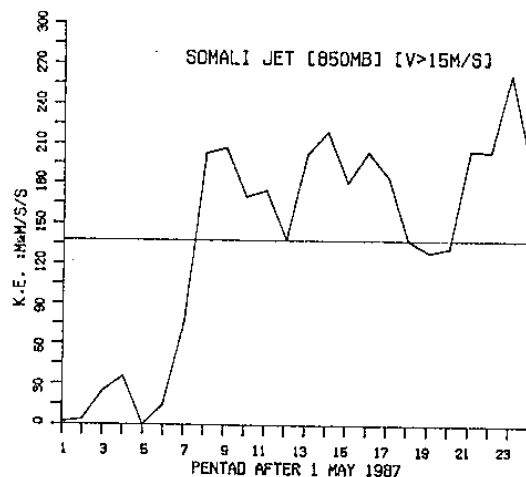
Ching, S.H., 1987: Climate fluctuations of Taiwan's Mei-Yu (Plum-Rain). J. Eng. Environ., 8, 55-68.

Krishnamurti, T.N. and Subrahmanyam, 1982: Sensitivity of monsoon onset of differential heating. J. Atmos. Sci., 39, 1290-1306.

Madden, R.A. and Julian, P.R., 1971: Detection of a 40-50 day oscillation in the zonal wind in the tropical Pacific. J. Atmos. Sci., 28, 702-708.

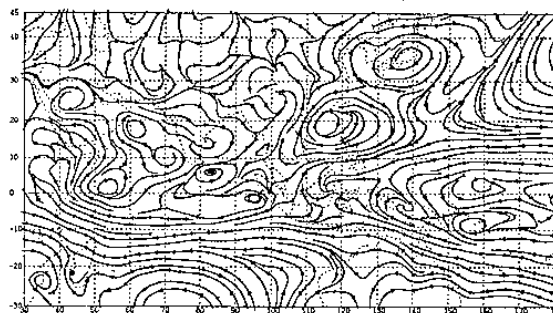
Madden, R. A. and Julian, P.R., 1972: Description of global-scale circulation cells in the tropics with a 40-50 day period. J. Atmos. Sci., 29, 1109-1123.

Murakami, M., 1979: Large-scale aspects of deep convective activity over the GATE area. Mon. Wea. Rev., 107, 994-1013.



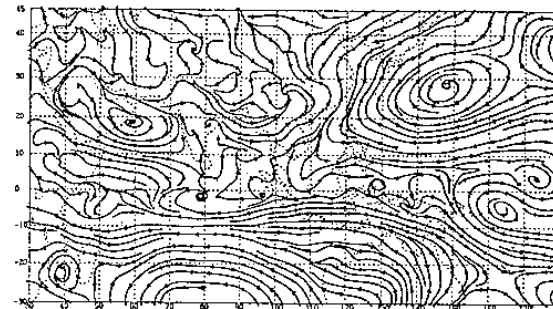
圖(3)：西南季風索馬利噴流地區，自5月1日起到8月28日的5日平均動能隨時間變化圖。

5.05--5.10: 12Z :1987 P: 850MB 5-DAY MEAN STREAMLINE



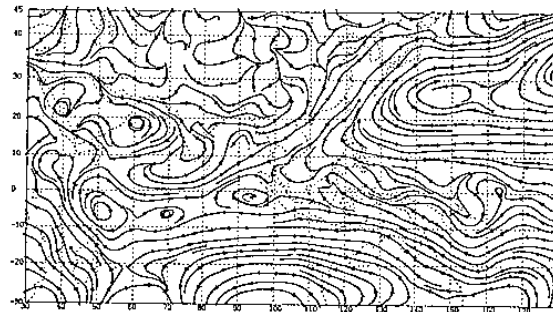
圖(4)：台灣入梅前(5月6日到5月10日)低層平均流線場。

5.15--5.20: 12Z :1987 P: 850MB 5-DAY MEAN STREAMLINE



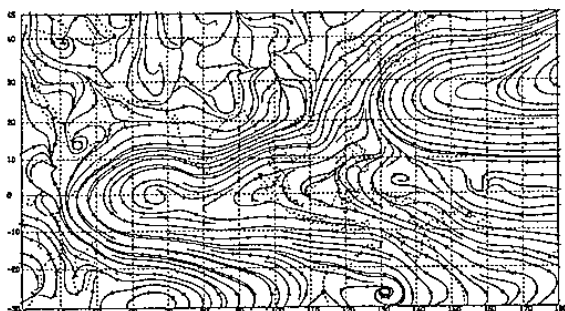
圖(5A)：台灣梅雨前期(5月16日到5月20日)的低層平均流線場。

5.21--5.25: 12Z :1987 P: 850MB 5-DAY MEAN STREAMLINE



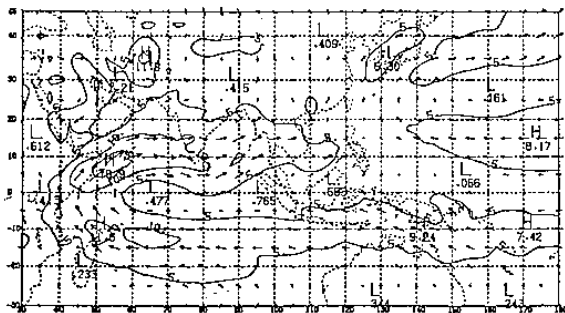
圖(5B)：台灣梅雨前期(5月21日到5月25日)的低層平均流線場。

6.01--8.31: 12Z :1987 P: 850MB SUMMER MEAN STREAMLINE



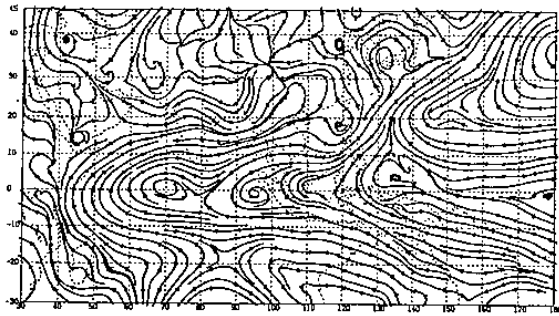
圖(1)：印度洋與西太平洋地區低層(850毫巴)夏季平均流線場。

6.01--8.31: 12Z :1987 P: 850MB SUMMER MEAN WIND-FIELD  
UNIT: M./SEC. INTERVAL=5.0



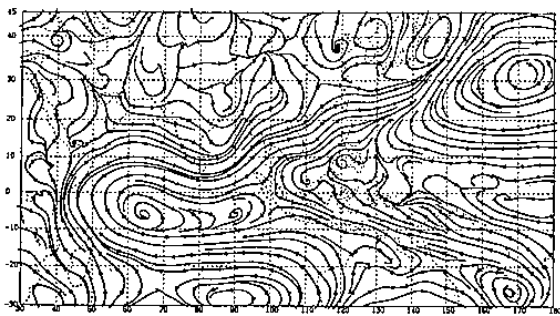
圖(2)：印度洋與西太平洋低層(850毫巴)夏季平均風場。等風速線間隔為5m/sec。

6.10--6.14: 12Z :1987 P: 850MB 5-DAY MEAN STREAMLINE

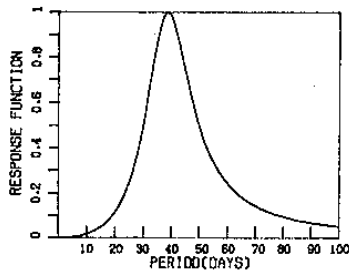


圖(6)：梅雨後期（6月10日到6月14日）低層平均流場。

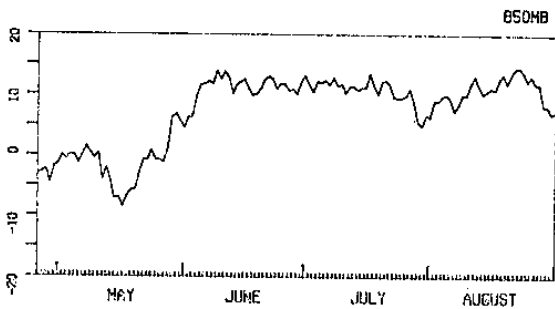
6.20--6.24: 12Z :1987 P: 850MB 5-DAY MEAN STREAMLINE



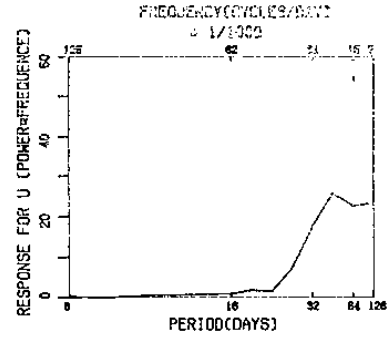
圖(7)：出梅後（6月20日到6月24日）低層平均流場。



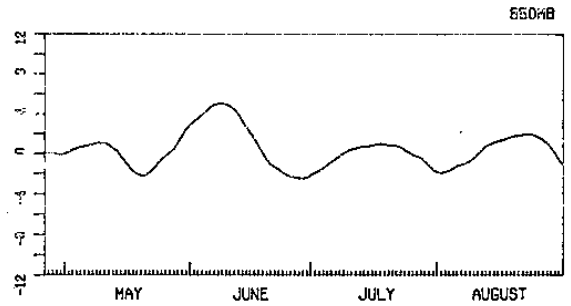
圖(8)：Murakami(1979)中通濾波器的反應函數。



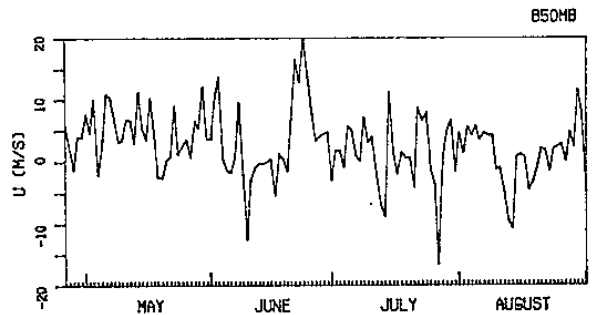
圖(9A)：1987年索馬利噴流區緯向風場分量的時間序列圖。



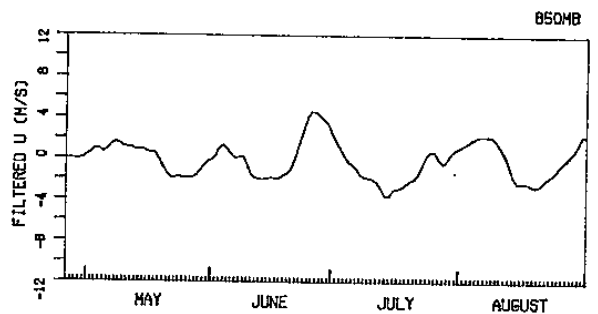
圖(9B)：索馬利噴流區緯向風場的頻譜分析圖。



圖(9C)：索馬利噴流區西風分量經中通濾波後，低頻分量的時間序列圖。



圖(10A)：台北板橋探空測站 850毫巴面東西向風場分量時間序列。



圖(10B)：與圖(10A)同但為低頻分量的時間序列。

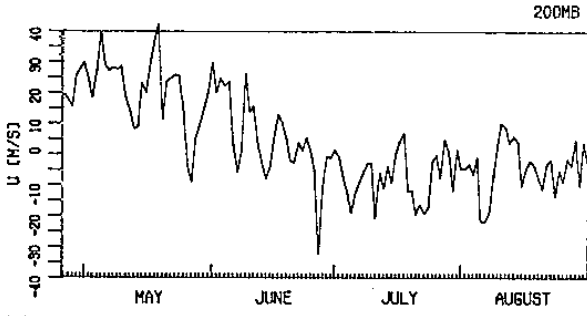


圖 (11A)：與圖 (10A) 同但為 200 毫巴。

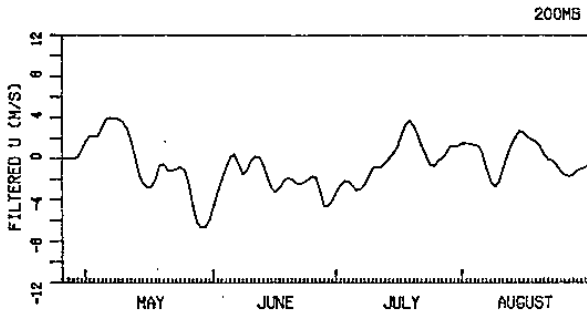


圖 (11B)：與圖 (10B) 同但為 200 毫巴。

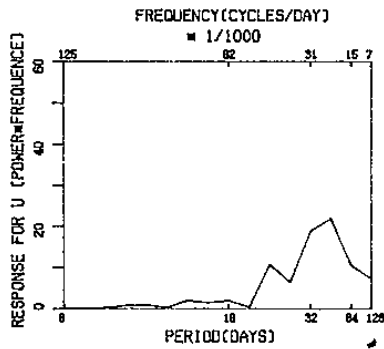


圖 (12)：850 毫巴面東西向風場分量的頻譜分析。

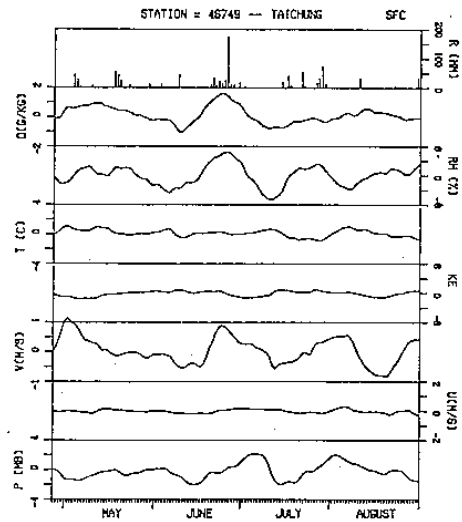


圖 (13B)：與圖 (13A) 同但為台中測站。

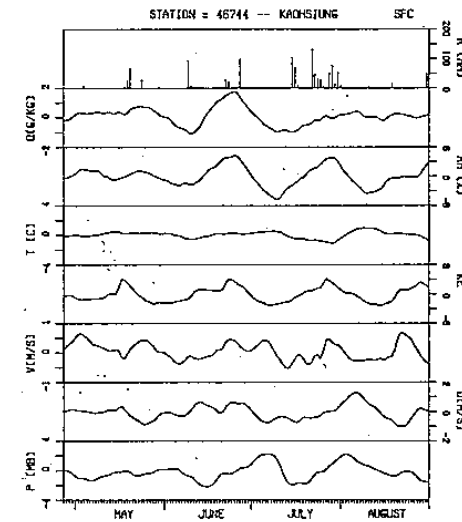


圖 (13C)：與圖 (13A) 同但為高雄測站。

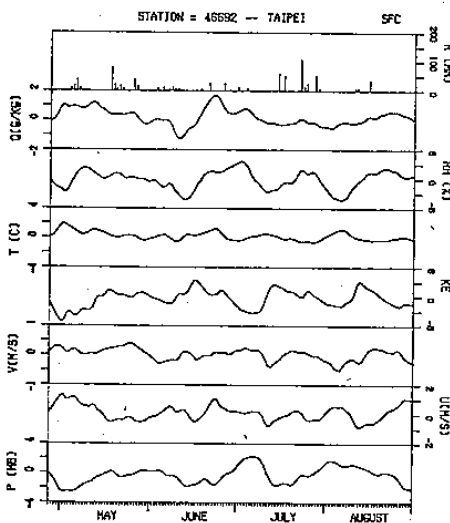


圖 (13A)：台北地面測站壓力場 (P)、東西向分量風場 (U)、南北向風場分量 (V)、動能 (KE)、溫度 (T)、相對濕度 (RH) 及比濕 (q) 低頻分量的時間序列，日降雨量的時間序列。

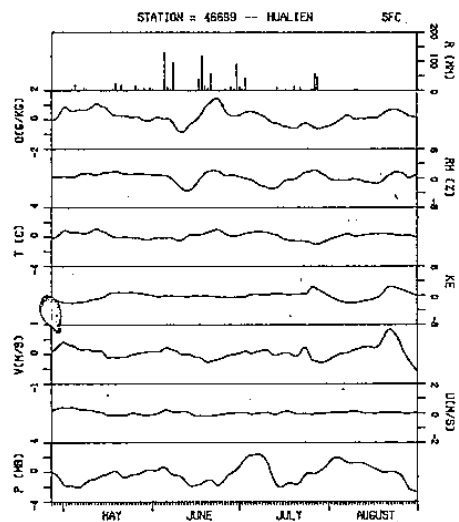


圖 (13D)：與圖 (13A) 同但為花蓮測站。

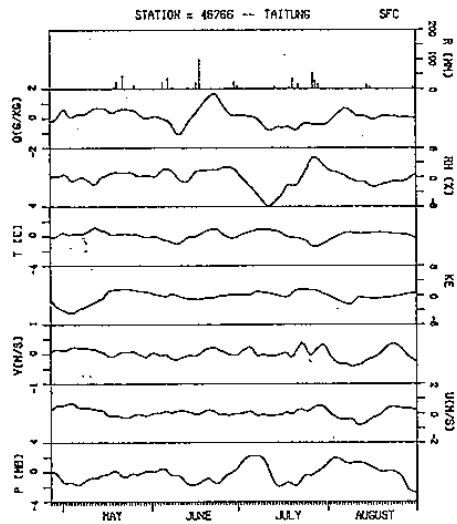


圖 (13E)：與圖 (13A) 同但為台東測站。

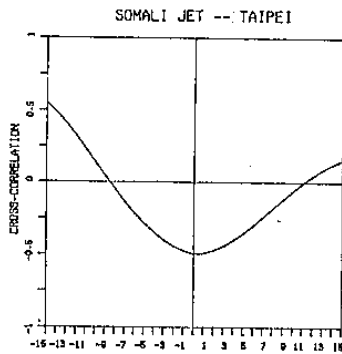


圖 (14A)：台北地面測站南北向風場分量與索馬利噴流東西向風場低頻分量的交互相關。

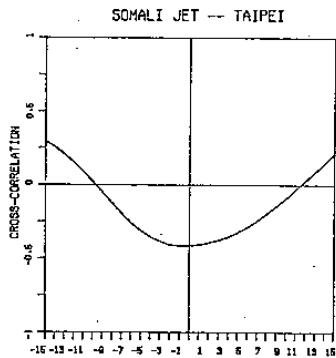


圖 (14B)：與圖 (14A) 同但為比濕。

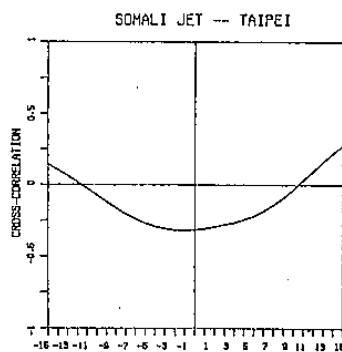


圖 (14C)：與圖 (14A) 同但為相對濕度。

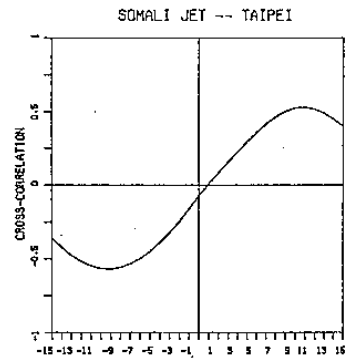


圖 (15A)：台北地面氣壓場低頻分量與索馬利噴流東西向風場低頻分量的交互相關。

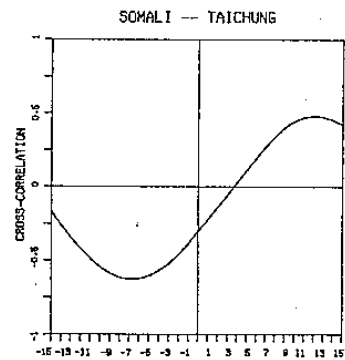


圖 (15B)：與圖 (15A) 同但為台中測站。

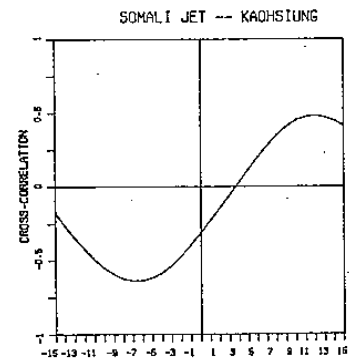


圖 (15C)：與圖 (15A) 同但為高雄測站。

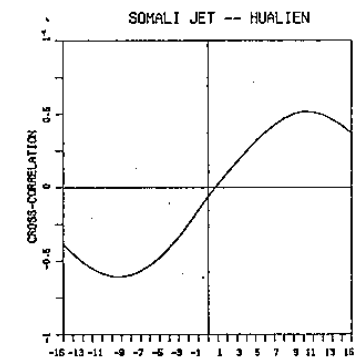


圖 (15D)：與圖 (15A) 同但為花蓮測站。



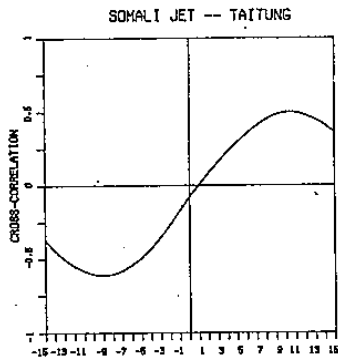


圖 (15E) : 與圖 (15A) 同但為台東測站。

Effects of Southerly Current on the Rainfall over Taiwan  
During TAMEX

Long-Nan Chang  
Institute of Atmospheric Physics  
National Central University

Fang-Chuan Lu, Chien-Liang Uang, Chueh Ting  
Department of Applied Physics  
Chung Cheng Institute of Technology

Abstract

The ECMWF/WMO analysis data sets and Taiwan's major meteorological stations hourly data are analyzed for the summer season of the years 1979 ( Mei-Yu active year ) and 1987 ( Mei-Yu inactive year ).

By means of the time series analysis, a 30-50 day oscillation is widely observed in the power spectrum of the meteorological elements for the stations in Taiwan. The 30-50 day oscillation is found a significant correlation with that of the southwest monsoon. It is also found that the position of confluence zone which influences the Mei-Yu rainfall in the Taiwan area is controlled by the Asian summer monsoon trough, as well as the pacific high and mid-latitude cold-front system. By the way, it is a disadvantage to establish rainy weather in the Taiwan area when the southerly flow is either too strong or too weak. The temporal variation of the strength of the Somali jet might be suggested as an index for forecasting the rainfall in the Taiwan area during the summer season.

