

# 1982-83與1986-87兩次艾尼紐事件中 台灣地區季節氣候之反應

鄭 俠

中央氣象局科技中心

## 摘 要

艾尼紐事件 ( El Niño Events ) 對異常氣候之震撼, 已引起全球氣象學者之注意, 並因此開拓了海氣交綫影響大氣環流之研究。迄今為止, 此種熱潮有討論全球環流, 有觀測地區天氣之反常。但所有成果均顯示低緯度地區的天氣如印度季風雨, 墨西哥灣降水, 非洲氣溫, 及夏半年的天氣與海溫變異間更具有清楚的高相關; 較高緯度或冬半年則不如理想。

Rasmusson(1982) 曾創造一個預報模式, 對艾尼紐事件的各階段環流特徵加以區分; Grey (1986) 曾用 El Niño Events 做為預測大西洋颱風發生頻率一個預報因子 ( Predictor )。將這些觀念移植到台灣區域做 1983 年及 1987 年的天氣分析, 得到一些有趣的結果:

兩年間的梅雨期雨量均偏少, 颱風季的尖峰期都傾向到冷季。

但是與 Rasmusson 模式中的艾尼紐尖峰期 ( Jan. 0 ) 的中低緯度環流型態雖是一致的, 但反映於台灣天氣却一為淫雨, 一為多晴。可能在冬季, 高緯度的環流系統更具主宰性。

## 一、前 言

南美秘魯外海之海溫突然升高, 早期僅對與漁獲相關關係予以注意。以後由於氣象學家注意到南方振盪 ( Southern Oscillation ) 密切與東太平洋區海水溫度之昇降互相起伏, 始將注意力轉移到海溫影響大幅度環流。南方振盪, 計算之指標為南太平洋中大溪地 ( Tahiti ) 之地面氣壓減去其西方澳洲達爾文港 ( Darwin ) 之地面氣壓。當海水溫度升高時, 即赤道太平洋區海水溫度距平值, 簡稱為 SSTA ( Sea Surface Temperature anomaly ) 成為東高西低時, 達爾文之地面氣壓升高, 指標成為負值; 相反, 在正常狀況下, 西太平洋區海溫高於東太平洋區, 達爾文氣壓降低而成正值。因此在海溫反常年, 澳洲東岸由於季節風向海洋吹送, 而形成異常乾旱。

Rasmusson(1982) 曾提出一個預報模式, 包含艾尼紐事件發生前後兩年內各階段赤道太平洋區大氣層內顯著環流變異及各地區出現異常氣候。直接

影響西太平洋台灣地區的環流改變為: 由於東太平洋海水高溫沿赤道向西延展, 使赤道區水溫成為赤道高溫, 南北均低溫。因而出現了間熱帶輻合帶南移及 spcz 東移現象, 夏季則在西太平洋低層大氣內西風盛行; 同樣在冬季通過 PNA 遙地相關模式, 也影響中高緯度環流。

以後 Grey (1986) 在研究太平洋面年颱風發生數量時, 指出艾尼紐提供預測颱風頻率一個最佳的預報因子為赤道大西洋區盛行風的改變。

在同時期的許多研究中, 由於資料的健全, 氣象學家至少注意到 1983 年以後許多異常氣候, 如非洲的乾旱, 歐洲的暖冬等, 均直接間接關係到更大幅度環流的改變。其中最大的改變為已提到過的南方振盪及 Walker Circulation。如澳洲的乾旱可直接由此獲得解答。

台灣異常氣候分析, 過去都著眼於中高緯度環流的變動。自從 1983 年春季台灣出現空前雨季之後, 也曾思考過其與艾尼紐間存有某種牽連, 但由

於缺少以台灣爲主的若干必要統計根據，無法提出有力的說明。但是，鄭（1987 在印製中）曾觀察西太平洋區逐年發生颱風頻率，其與東太平洋區颱風頻率及艾尼紐紀錄，確隱藏一些相關。

如所週知，艾尼紐使信風及季風環流倒置，使太平洋水面倒置，其影響大幅度大氣環流不言而喻，但因牽涉思考層次除觀察、統計外，尚有物理性的海氣交綫，十分複雜。以下僅比較最近兩次較有完整資料的觀測紀錄，予以簡略分析。

## 二、資料與方法

就方法言，綜觀氣候分析方法在現成之圖解資料支持下，有能力解析本地區之異常氣候。由於海溫無論在觀測與分析方面資料及熱帶地區的氣象資料目前吾人均未著手收集及製作，因此基本圖表都採用 NMC（美國國家氣象中心）及 JMA（日本氣象廳）每月發布的資料。這些資料包括赤道太平洋區逐月海溫距平圖與全球 40°N-40°S 地區的 200mb, 500mb 逐月向量風圖，駛流函數（Stream function）圖，OLR 圖（Outgoing Longwave Radiation），以及熟悉的北半球 500mb 圖，地面圖。

駛流函數（以下簡稱駛流）圖所示爲旋率，其等值線正值在南北半球爲順時鐘方向流向，負值爲逆時鐘方向。由於順時鐘方向在北半球爲反氣旋環流，故爲高壓區，在南半球相反。

OLR 圖爲長波輻射量等值線。在具有對流性不穩定的空氣層裡，水汽旺盛，隔斷了長波輻射，因此其等值線出現負距平值，而在晴朗區則相反。

由於 1982-83 年所用圖表採自 CAC/NMC 出版之 Quick Look of 1982-83 Elniño Event，圖表都爲三個月平均圖，而最近所用資料爲月平均圖，兩者間等值線顯有差異，但主要特徵不變。

## 三、艾尼紐的氣候記載

秘魯海面海溫上升的紀錄可追溯至十九世紀末葉，而南方振盪也在二十世紀初期被 Walker 發現，但兩者均未受到應有的重視。直到六十年代，澳洲著名氣象學家 Troup 才將兩者合併在一起，從此開

始大氣與海洋間能量交綫的研究。

1982 年以後，由於全球氣候經驗到海溫突昇的震撼，使對海氣間交綫研究蔚成熱門。對這方面探討是多角度的。

圖一爲 1980-1987 年月海溫變化記錄，大約三~四年有一次海溫升高期，每期持續年餘。圖一中標示 Niño 4 或 1 + 2 爲不同海域指示。1 + 2 區爲秘魯外海，3 區爲東赤道太平洋面，4 區爲 160°E -150°W 中太平洋區，區域如圖 1 下圖所示，Niño west 爲赤道以北 130°E-150°E 之間海域。此區爲黑潮流過海區，亦爲夏季颱風繁孳之地。

圖二爲 1974-1987 年南方振盪指標（SOI）逐年變化圖。凡太平洋 SSTA 上升，SOI 顯示下降。或者說澳洲達爾文港與大溪地之地面氣壓差變成負。更明白的說，大溪地氣壓降低，而達爾文相反上升。表示正常在達爾文的輻合區東移到大溪地。

南乃振盪反常之後，跟着的兩半球低緯及赤道地帶東西環流圈的改變更非常有趣，首先爲非洲的輻合區改爲輻散區，南美的輻散區改爲輻合區，所以導致非洲地區的長期乾旱及墨西哥灣的大量降水。台灣地區在歷史紀錄中目前可以考查的爲次年颱風頻率的降低。

## 四、兩個實測艾尼紐年冬季環流及台灣天氣

1982-83 年過後不久，1986 年東太平洋赤道洋面又出現 SSTA。圖三爲 1987 年一月份熱帶海洋海溫及 SSTA 圖，由此圖 b 可見在 160°W, SSTA 已升至 1.5°C。在這種狀況下，可預期的環流改變爲該區將因蒸發增強而向氣層注入大量水汽，構成大規模對流不穩定區。圖四 a 爲 200mb 駛流等值線圖，該圖示赤道太平洋 180° 線附近出現對稱之 H（北半球）與 L（南半球）。圖五爲 OLR 圖，在同一區域出現  $-60\text{Wm}^{-2}$  負等值線，表示有強烈對流區存在。圖四與圖五顯示：200mb 面北半球之反氣旋環流與南半球之氣旋形環均有利於將對流區之潛能南北輸送至西風帶。反映於日常作業之 500mb 圖（圖六）上爲阿留申低壓之加深與東移以及阿留申低壓

與副高間等高線梯度之增加。地面圖上很明顯的變化為極地高壓位置偏向海岸，冷空氣直接南移機會減少。

圖七為 1983 年駛流圖，其距平值圖在 180° 以東出現與圖四相同狀況，而圖八與圖五亦類似。以上環流狀況下之 500mb 天氣圖，在東太平洋方面的負距平場及強烈等高線梯度與 1987 年元月是相同的，但高緯度的阻塞脊線却一在歐洲（1987），一在西伯利亞西部，顯然并不一致（圖九）。由此可見，當海溫異常發生時，低緯度的環流改變是直接的，而中緯度出現之距平值可能有不同時段的落後相關。同樣除靠近赤道緯度帶的天氣異常能立即反映外，中緯度則不一定。此或者台灣地區冬季，1983 年多雨，1987 年則多晴。

值得注意的是更大幅度的季節性氣候有許多相同之處：

#### (一) 偏乾的梅雨季

圖十為 1983 及 1987 年之台北與台南兩地之五日平均雨量時間數列。兩圖均顯示梅雨季的雨量偏低。

梅雨季雨量的多寡，據現有的文獻記載，為下列各種幅度環流所支持：

1. 持續性的雨季阻塞高壓所支持。梅雨季的阻塞多在喀察加半島一帶。
2. 週期性氣旋與滯留鋒。梅雨季內，東亞氣旋照例從內陸移向海洋，而使雨量呈五日左右之週期性變動，但台灣地區鋒面位置變動不大。
3. 暴雨，很明顯為西南氣流進入後，而使(1)冷鋒面被衝擊出現不斷之波動；(2)携來豐沛的水量及高溫，使小波動充滿對流性不穩定。

有利西南風之進入除盛行之西南風外，太平洋高壓高壓脊盤據之緯度高低為另一重要決定要素。在太平洋高壓偏向高緯時，可能會屏障西南風之進入而成俗稱之乾梅。

在 1983 年與 1987 年，在赤道海溫仍舊偏高的情況下，低緯度的海溫圖（十一），駛流圖（十二），OLR 圖（十三）所展示的特點與冬季的狀況是一樣的。但因為冬季與春夏季極渦位置有很大的不同，故春夏季西太平洋噴流的增強

適足以使副高向北移，如圖十二。在此種圖形下，既無滯留鋒，也無低壓西南風的幅合，其旱梅自屬合理（圖十三）。

圖十四到十六為 1983 年春夏季的各種平均圖，與 1987 年具有相同特點，可惜缺少該年之月全球天氣分佈圖，暫無法斷定雨區分布，但台灣地區紀錄確實少雨，屬異常氣候。

#### (二) 颱風尖峰月份之傾向冬季

如圖十七所示，颱風之最頻繁月份為七及八月，以八月居最高頻，但 1983 年及 1987 年兩年均向後移動，而且颱風期延長至十一月、十二月。

在季節變化上，北半球低緯地區夏季因受日射直射，受熱最強，秋分以後，日射減弱，此時低緯對流狀況減弱，洋面擾動平息。但因赤道地區水溫仍熱，特別從 OLR 圖（圖十八），清楚可見負值區仍在中太平洋久久滯留不去，以致於低緯度擾動終年不止，增加冬季颱風產生之可能性。

## 五、結論與展望

海水溫度對氣候變異的影響，顯示於台灣地區者為季節性氣候的異常。此種異常包括春夏之間之梅雨期，七八九月之颱風期以及冬季的暖冷或者旱濕。但是從 1982 及 1983 兩次艾尼紐事件所反映的天氣觀察，夏半年的相同特點很明顯，冬半年則難定論。

從全球氣候異常看，與海溫具有高相關者大多為低緯地區如非洲、印度、澳洲、墨西哥灣等，可能也印證到前兩次夏半年比較顯著原因。或者更可以推斷，直接受海水溫度影響的氣候最有可預報性。

由於低緯度環流對台灣天氣具有如此重大影響力，所以相對的著眼於低緯度的天氣分析也應該受到重視。未來長期預報的發展，增加低緯度天氣圖可能是免不了的。

## 誌謝

對海溫影響台灣地區氣候問題的思考開始很早，但李泮軍博士的關心與指導顯然促使問題討論具體化。并承李博士審閱初稿，盛情可感。本文中台

灣地區的颱風資料及梅雨雨量的統計，承方屏生先生協助，亦非常感激，楊逢世先生協助製圖，一併致謝。

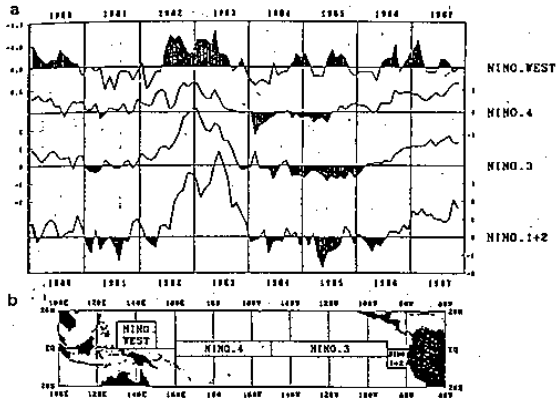
### 參考資料

鄭 俠 1986 赴美考察利用異常海溫研究台灣地區長期預報方法回國報告 中央氣象局

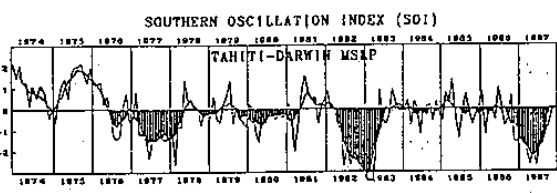
鄭 俠 1987 夏季各月 500mb 高度值落後相關與台灣天氣長期預報研究(在印刷) 中央氣象局。

E.M. Rasmusson 1982 On the large-scale atmosphere-ocean inter-action in midlatitudes.

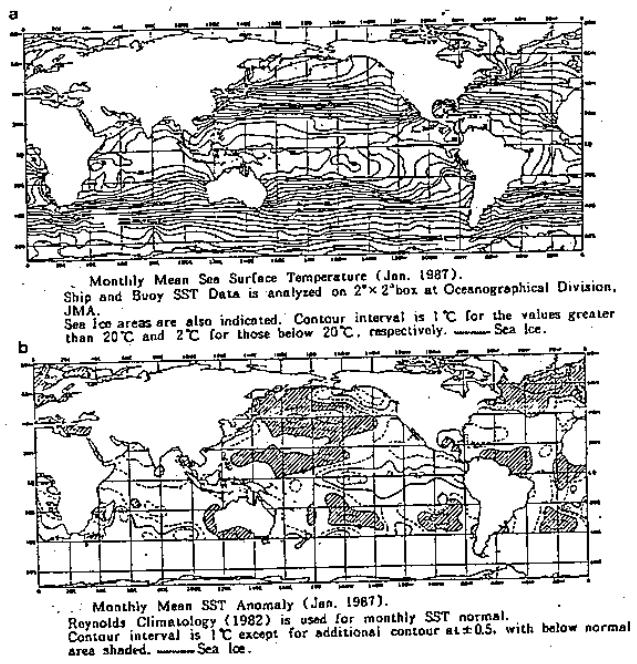
W.M. Gray 1986 Prospects for seasonal and monthly prediction of Atlantic Hurricane frequency, Long-Range Forecasting Research Report series No. 6 Volume 1.



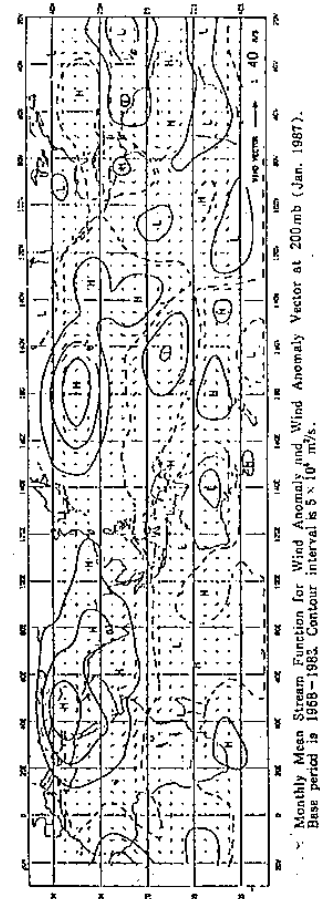
圖一 a 熱帶太平洋特定區域月平均海水溫度距平 (°C)  
b 為區域圖示



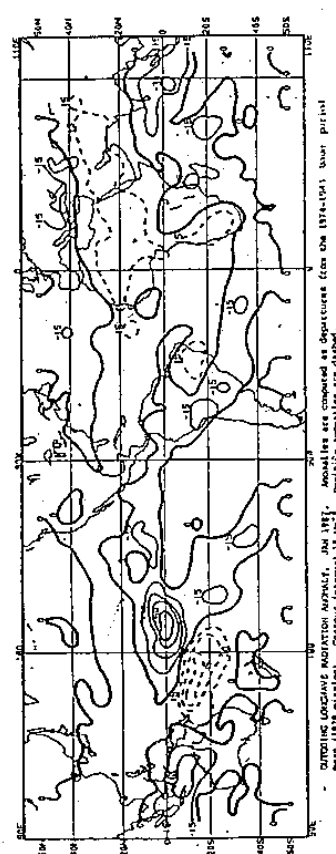
圖二 SOI (南方振盪) 之時間數列



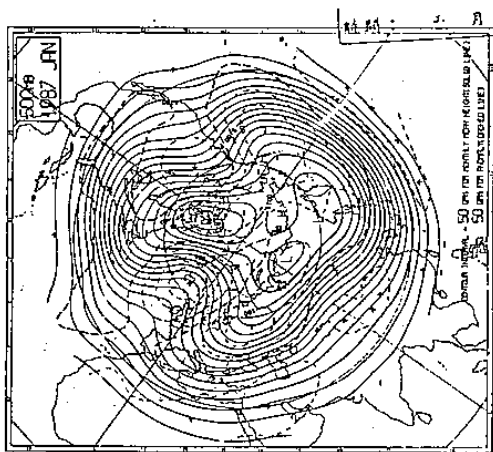
圖三 a 1987年元月月平均海水溫度 (°C)  
b 及其距平



圖四 1987年元月 200mb 風向量距平及其流函數  
(等值線間隔  $5 \times 10^6 \text{ m}^2/\text{s}$ )



圖五 1987年元月熱帶地區 OLR 距平值圖 (等值線間隔為  $15 \text{ Wm}^{-2}$ )

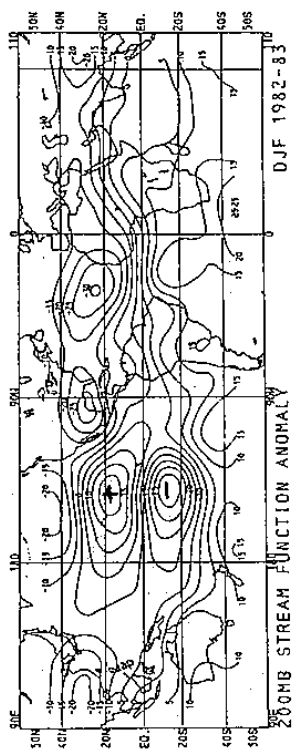


a NH Monthly Mean 500 mb Height and Anomaly  
Base period is 1951-1980.

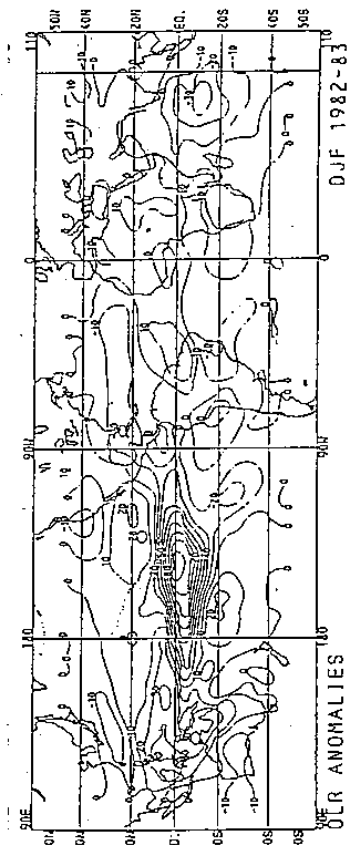


b Northern Hemisphere(NH) Monthly Mean Sea Level Pressure and Anomaly  
Base period is 1955-1984.

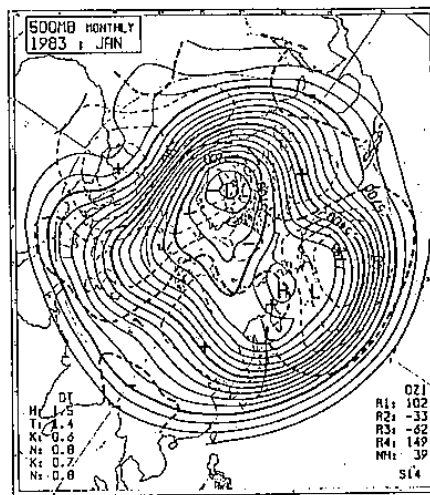
圖六 a 1987年之北半球 500mb 圖 b 同月地面圖



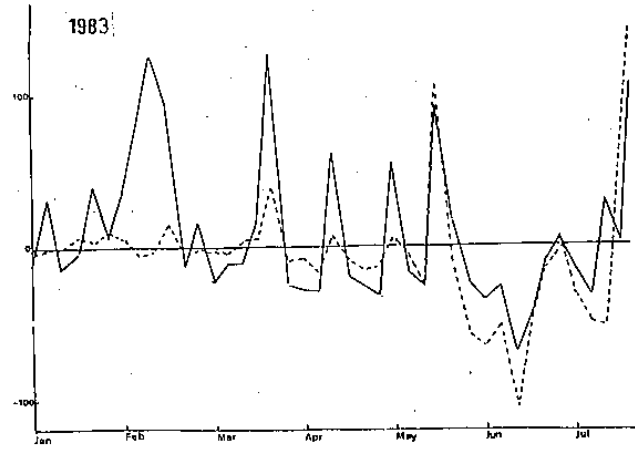
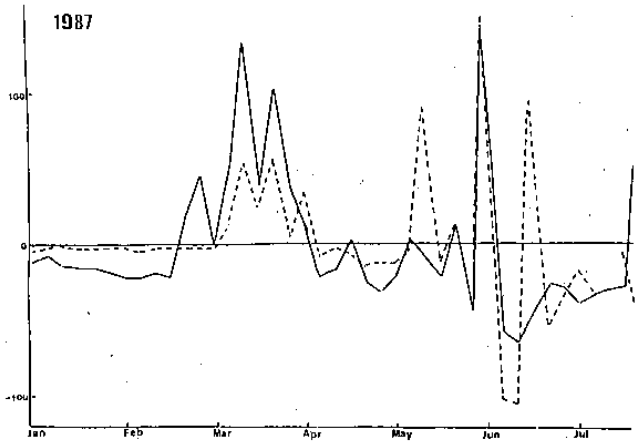
圖七 1982冬季熱帶地區駛流函數



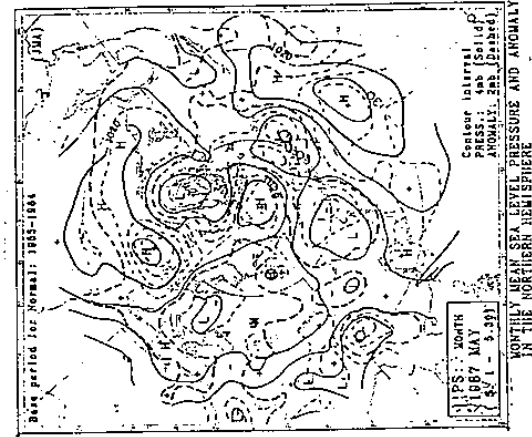
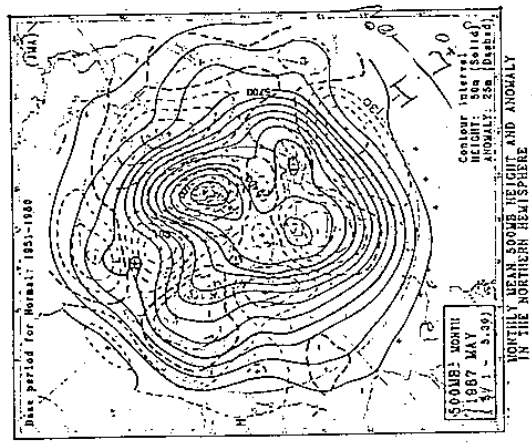
圖八 1982冬季熱帶地區 OLR 圖



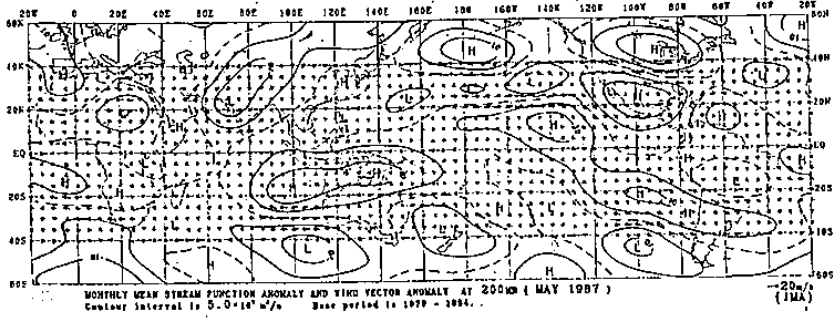
圖九 1983年元月北半球 500mb 圖



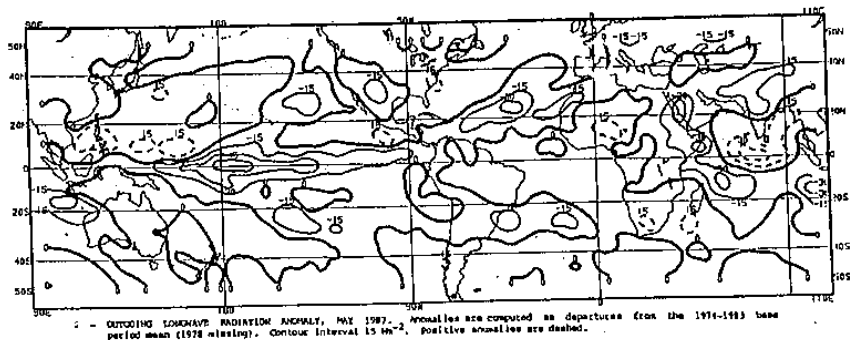
圖十 1987 及 1983 年元月到七月逐候雨量距平值 (mm)，實線示台北，虛線示台南



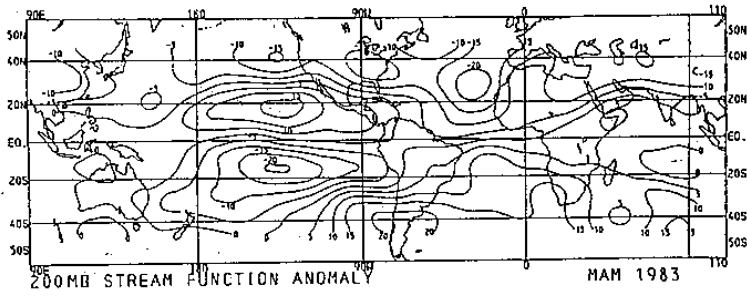
圖十三 1987 年五月北半球 500mb 及地面圖



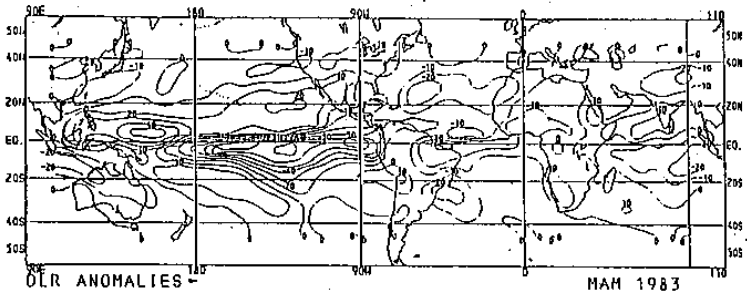
圖十一 1987 年五月駛流函數圖 (說明同四)



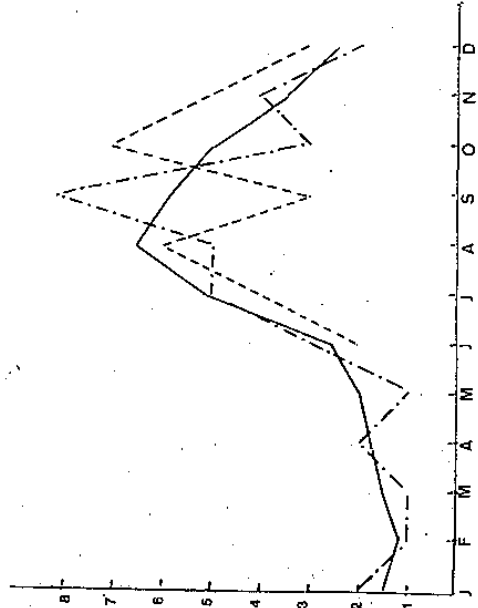
圖十二 1987 年五月 OLR 圖 (說明同五)



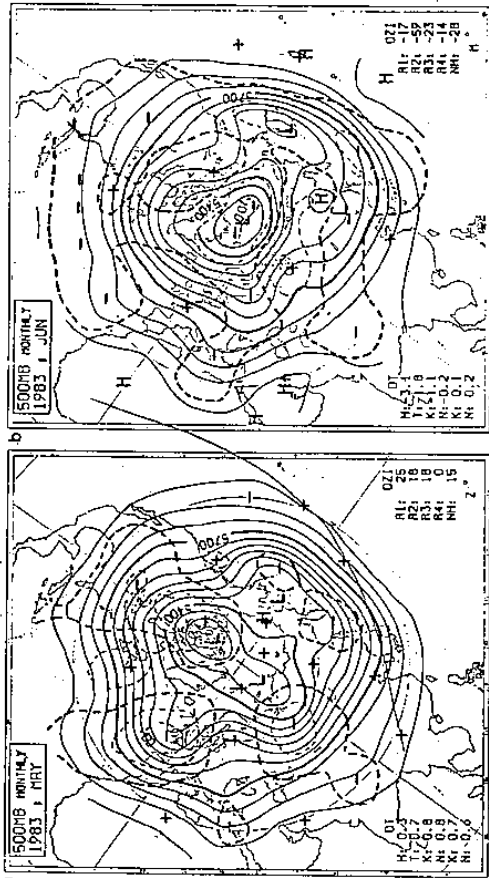
圖十四 1983年MAM 駛流函數圖(同四)



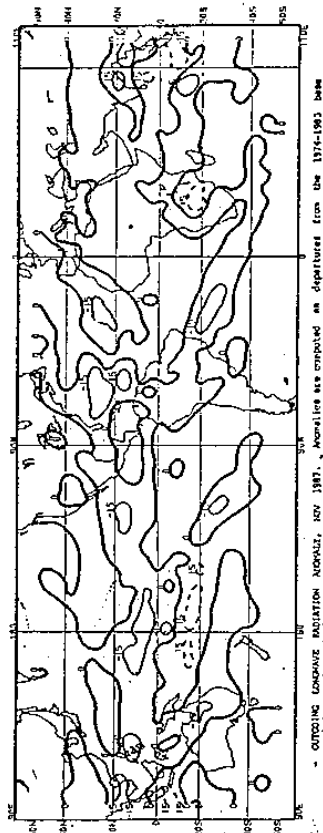
圖十五 1983年MAM OLR圖(同五)



圖十七 西太平洋區逐月發生輻風數，實線為平均  
均值(1947-1982)，斷線為1983年  
，點斷線為1987年。



圖十六 1983年北半球五、六月500mb圖



圖十八 1987年十一月熱帶地區 OLR圖(間隔  
同五)



# The Seasonal Region Climate Responded To 1982-83 and 1986-87 Elniño Events

Hsia Cheng

R&D Center, Central Weather Bureau

## Abstract

The shock of climate anomalies by Elniño Events has so far attracted the attention of world-wide meteorologists, and hence began the study of the influence of air-sea interaction upon the general circulation, The topics on this point were various, some focused on circulation, others on region climate. All the results seemingly revealed the high correlation existing between low latitude or summer half year climate and sea surface temperature anomalies.

Rasmusson's (1982) model has clearly classified each stage of whole Elniño episode; Grey (1986) adopted one of the features as a predictor for annual Hurricane frequency prediction, Following these idea, after analysis of 1983, 1987 Taiwan region climate, some similar interesting phenomena are seen:

- Seasonal rainfall Meiyu inclined to Below normal.
- Annual Typhoon peak was postponed to winter season.

However, the climate on peak stage (Jan 0) was quite different even the low latitude circulation pattern was same.