

# 台灣夏半年乾熱型西南季風之分析

劉昭民 蒲金標 蘇世孟

民用航空局飛航服務總台氣象中心

## 摘要

台灣夏半年的西南季風雖然源自於阿拉伯海及孟加拉灣，但是西南季風有兩個類型，第一個類型是流經緯度較低地區的西南季風，其性質暖濕，從南中國海移到台灣後，常常造成熱雷雨及大豪雨。第二個類型是流經華南介於北緯 20~30 度之間的西南季風，其性質乾熱，不但使台灣地區造成久旱不雨的天氣，而且焚風效應使台北最高氣溫達 38.1℃、基隆 38.7℃、大武 38.4℃。蘭嶼和中正機場最大陣風達 55 Kts，本文擬對其成因、台灣南北部、大氣垂直結構及預報方法加以討論。

## 一、前言

目前，在我們氣象界所說的西風氣流，就是指夏半年西南季風盛行時，來自南中國海風向西南的暖濕不穩定氣流，因為它會攜帶大量的暖而重濕的水汽到台灣，所以經常給台灣帶來豪大雨和雷雨。但是，夏半年還是一種乾熱型西南季風常常影響到台灣的天氣，值得吾人注意。

所謂乾熱型季風（也可以說是一種乾熱風）及連續出現數天或十天以上，風速大、下雨機會非常小、高溫、乾燥天氣的綜合反映。在乾熱型西南季風盛行期間，中正機場最大風速可達 35 Kts，最大陣風可達 55 Kts，對某些航空器構成側風，影響航空器之起降。而且乾熱西南西風對松山機場之飛航作業影響尤大，因為乾熱西南西風使松山機場只能使用 28 號跑道，以致影響民航機之起降時間，延誤航班，減少飛航效益，尤其今年七月偏西風超過 10 Kts 出現頻率較往年高，天數也較往年多，持續時間亦較往年長，且由以往下午才出現的情況，提早到上午七、八時就出現（見表一）。出現強勁乾熱西南季風的北部機場計有新竹、中正、桃園、松山等（見表二），松山機場因受到林口台地焚風效應之影響，最高氣溫高達 38℃（見表二），基隆更高達 38.7℃，東南部的大武也高達 38.4℃，機場高溫會影響飛機之載客量和載貨量，所以乾熱型西南西風值得吾人重視。茲將乾熱型西南季風之形成理論、乾熱型西南季風之成因、特徵、大氣垂直結構、

對台灣北部天氣之影響、預報方法等分別加以討論。

## 二、乾熱型西南季風之形成理論

乾熱型西南季風不但對民航作業有重大影響，而且對農業也有重大之影響，正如同焚風對農業之為害一樣，乾熱西南季風盛行時，對農業也會造成相當大的災害，所以吾人應重視它對農業方面所帶來的不利影響。

關於乾熱風的強度，吾人可以制定一個乾熱風指數的方法，同時考慮溫度、相對濕度和風速等三項氣象要素，綜合寫出如下之公式。

$$K = \frac{C - T}{C_0 - R}$$

式中 K 代表乾熱風綜合指數，C 為定時觀測風速（m/sec）， $C_0$  為臨界風速（設等於 3 m/sec），T 為同一觀測時間的氣溫（℃），R 為相對濕度（%）。可見風速愈大，氣溫愈高，相對濕度愈低，乾熱型季風的強度也愈大。

## 三、夏季乾熱型季風之成因

每年六月中旬或下旬以後，台灣的梅雨季即告結束，此時梅雨鋒北退並停滯於長江流域，太平洋副熱帶高壓向西伸展到華南和台灣，台灣北部盛行

西南季風，厚度有時可達 400 hPa，上層則盛行偏東風，兩者之間的風切現象甚為明顯（王，1994；蒲，1995）。偶有午後氣團雷雨出現，但是當太平洋副熱帶高壓勢力東退，長江流域、東海以及日本南方海面有氣旋鋒面滯留時（有時候，日本南方海面有熱帶性低氣壓或颱風活動），則赤道海洋氣團（mE）即從阿剌伯海和印度洋向東擴展到華南、台灣和琉球一帶，氣壓型態呈南高北低型（見圖一）。此時來自阿剌伯海和印度洋的赤道海洋氣團乃將海上暖濕空氣攔至緬甸、中國、四川、雲貴高原、中南半島北部等地，形成雲雨、雷雨和暴雨（見圖二），這也是 1998 年 7 月中旬至下旬長江大水災之原因之一。赤道海洋氣團經過這些地區以後，原有的水汽逐漸挑除淨盡，而且溫度也升高，氣流到華南、東南沿海和台灣時，已完全變成乾暖氣團，所以在它盛行期間，台灣久旱不雨，連午後雷陣雨也不會出現。

在乾熱型西南季風盛行期間，白天由於日曬增暖，地面氣溫升高，陸地氣壓較海面上為低，使得由海洋吹向陸地之海風大大地增強，加上南高北低之氣壓梯度大，遂形成台灣北部地區白日強乾熱西南風，俟傍晚以後，太陽的熱力減弱，氣溫降低，風速隨即減弱。圖一即為乾熱型西南季風盛行期間的代表性天氣圖，可見除了呈南高北低型以外，還有等壓線呈東西向或東北東、西南西向現象，故風向大多為西南西風，部分為西南風。

#### 四、天氣特徵、大氣垂直結構及對台灣北部天氣之影響

由於乾熱型西南季風從四川、雲貴高原和緬甸、中南半島北部之赤道海洋暖氣團逐漸增暖變性的結果，所以在台灣北部地區強乾熱西南風出現前 12 小時或出現以後，700 hPa 高空圖上可以看到華中、華南、東南沿海及台灣中北部地區，氣溫甚高，皆在 12℃ 以上，也就是說，暖區涵蓋於華南、東南沿海和台灣、雲貴高原及中南半島北部則有槽線存在，惟前者秉性乾燥，後者秉性潮濕。

分析台灣北部乾熱型西南季風盛行期間的平均風速和相對濕度之變化，以及最高氣溫出現之時間，可見三者之間具有密切之關係，以 1983 年 7 月 5 日中正機場逐時氣象要素變化圖（見圖四）為

例，當日下午 13 時（0500 UTC）中正機場西南西風平均風速 30 Knots（陣風 44 Knots），氣溫達 34℃，相對濕度則低至 53%，可見風速愈大，氣溫愈高，相對濕度也愈低，而且出現在中午前後一段時間內。

分析乾熱型西南季風盛行期間，台灣北部之探空資料，可見低層西南風甚強，大氣層秉性乾燥，有沉降逆溫層存在，故天氣良好，無熱雷雨出現之機會。直到高空才比較潮濕，故有晴天卷雲出現，見圖五。

#### 五、結論

乾熱型西南季風係與暖濕型西南季風性質完全不同的氣流，它會帶來久旱下雨、高溫、低溫乾燥、風速強等天氣。每年夏季，台灣梅雨季結束後，梅雨鋒北退至長江流域和日本南方海面，並滯留在長江流域和日本南方海面，南亞有赤道高壓存在，天氣系統呈南高北低型時，台灣北部即有利於強乾熱西南西風出現。

根據歷年之統計，每年 6 月下旬至 8 月期間，有前述天氣系統出現，而且台灣和中國東南沿海之等壓線呈東西向，氣壓梯度較大，上午 0800L 中正機場和高雄機場兩地氣壓差  $\geq 3$  hPa 時，則當日上午至下午台灣北部容易出現強乾熱偏西風。

#### 六、致謝

本文承蒙台北氣象台簡台長慶芳提供 1996 年~1998 年 7 月松山機場西風  $\geq 11$  KT 之統計表，謹此致謝。

#### 參考文獻

1979 年 6~8 月至 1998 年 6~8 月民航局飛航服務總台氣象中心之地面天氣圖、700 hPa 高空圖、天氣一覽圖。

王時鼎, 1994: “台灣地區 TAMEX 期間梅雨鋒及其降水與地形影響之研究”, NSC-79-0414-952-04B, P.1~3。

蒲金標、蔡正德, 1995: “台灣地區之季風演變與低空風切之分析”，發表於第 18 屆太平洋科學大

會氣象與大氣科學專題討論會。

步研究”，航空氣象與飛航安全研討會論文集編，

劉昭民, 1984：“台灣北部機場夏季強乾熱風之初 P.372~378。”

## **An Analysis of the Dry Southwest Monsoon in Summer in Taiwan**

**Chao-Ming Liu Chin-Piao Pu S-M Su**  
**Air Navigation and Weather Service**  
**Civil Aeronautics Administration**  
**Taiwan**

### **ABSTRACT**

The southwest monsoon, coming in summer from Arabian Sea and Bay of Bengal, passes through two paths. One of them is through the low-latitude area, and the other is between 20° N and 30° N in South China. The first one possesses the nature of warmth and wetness, and causes thunderstorms and showers after arriving in Taiwan. The second one is warm and dry, and causes a long-term dry weather. Even its Fohn wind effect makes Sungshan Airport's temperature rise up to 38.1 °C, Keelung's 38.7 °C, and Tawu's 38.4 °C, and it also gives Lan-Yu and CKS Airports a 50Kt gust.

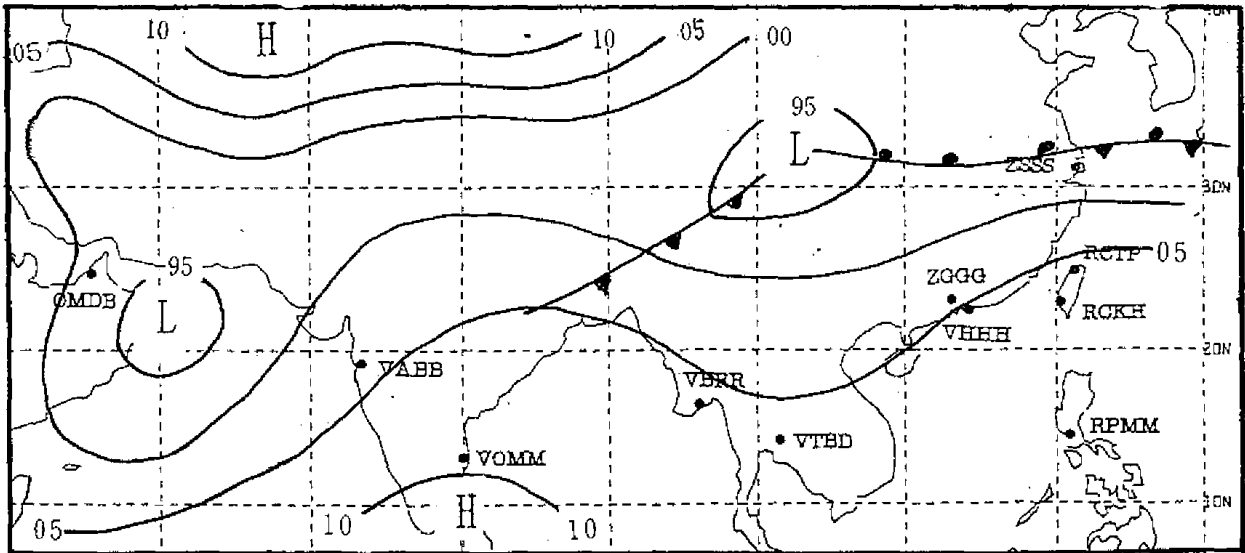
This paper is to discuss the cause of the dry-type southwest monsoon, its vertical atmospheric structure in the north and south Taiwan, and the forecasting methods of this type.

表一、民國 85~87 年松山機場 7 月份西風 ≥11KT 發生起迄時間統計表

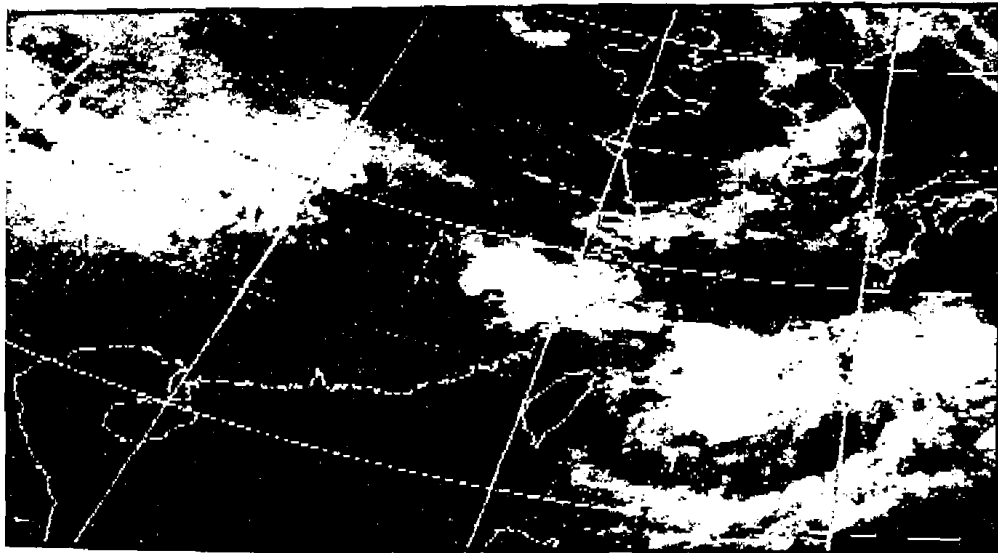
日期	起迄時間	持續時間
85.7.11	1411L ~ 1421L	13 min
85.7.28	1456L ~ 1520L	24 min
85.7.31	1924L ~ 2100L	96 min
86.7.10	1548L ~ 1610L	22 min
86.7.17	1552L ~ 1618L	26 min
87.7.14	1046L ~ 1750L	424 min
87.7.15	0901L ~ 1730L	569 min
87.7.16	1007L ~ 1800L	553 min
87.7.17	1012L ~ 1551L	399 min
	1622L ~ 1700L	38 min
87.7.18	0937L ~ 1637L	480 min
87.7.19	0919L ~ 1718L	539 min
87.7.20	0733L ~ 0800L	27 min
	0807L ~ 1800L	653 min
87.7.21	1000L ~ 1800L	540 min
	1830L ~ 1900L	30 min
87.7.22	0840L ~ 1900L	680 min
87.7.23	1049L ~ 1400L	251 min
	1403L ~ 1530L	87 min
	1600L ~ 1700L	60 min
	1726L ~ 1800L	34 min
87.7.24	0947L ~ 1800L	493 min
87.7.25	0934L ~ 1030L	56 min
	1232L ~ 1600L	208 min
87.7.26	1223L ~ 1800L	337 min
87.7.27	1212L ~ 1300L	
	1400L ~ 1530L	
	2201L ~ 2230L	167 min
87.7.29	1250L ~ 1307L	17 min

表二、民國 87 年 7 月 14~27 日台灣北部機場強西風統計表

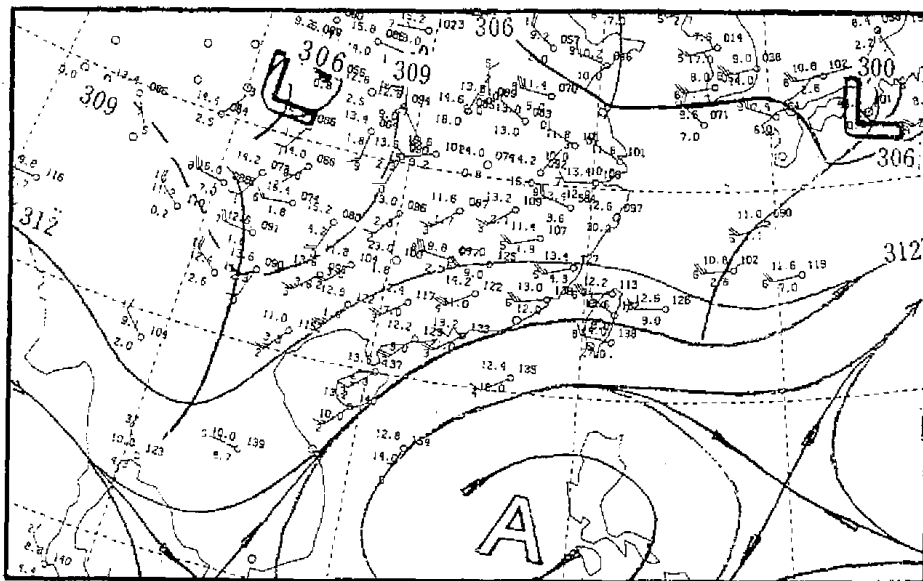
測站 當日最強風 和最高溫 年月日	新竹機場		中正國際機場		桃園機場		松山機場	
	最強風場	最高氣溫 (°C)	最強風場	最高氣溫 (°C)	最強風場	最高氣溫 (°C)	最強風場	最高氣溫 (°C)
87.7.14	25025/35	32	25030/45	33	26020/34	33	25015	35
87.7.15	24020/32	33	25035/55	33	26025/34	33	24015/26	35
87.7.16	24020/30	34	25030/47	35	25020/34	34	24015	37
87.7.17	25025/36	34	24020/35	34	26020/30	33	24015/22	37
87.7.18	23025/35	33	24025/35	34	24025/33	34	23015/23	36
87.7.19	24025/36	33	23025/38	35	25020/31	34	22015/22	38
87.7.20	24030/39	33	24025/40	34	25025/39	34	23020/29	38
87.7.21	25030/38	33	25025/35	34	25025/35	33	26015	37
87.7.22	23025/35	33	25025/38	34	27025/37	33	25015/24	36
87.7.23	24025/34	34	25020/33	33	25025/35	33	25015	35
87.7.24	24020/32	33	25025/35	34	26025/34	33	25020/28	36
87.7.25	24025/34	33	24020/30	35	24020/32	33	23010/23	36
87.7.26	24020/32	33	24020/30	34	24020/29	33	26010	35
87.7.27	24020/29	33	24020/30	36	25020/32	34	22015	36



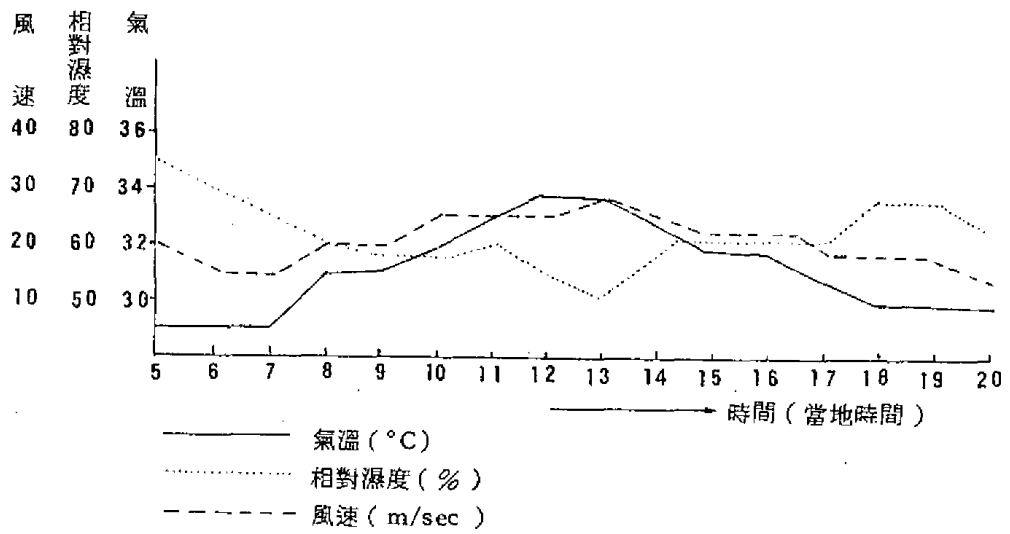
圖一：1998年7月19日1800UTC地面天氣圖



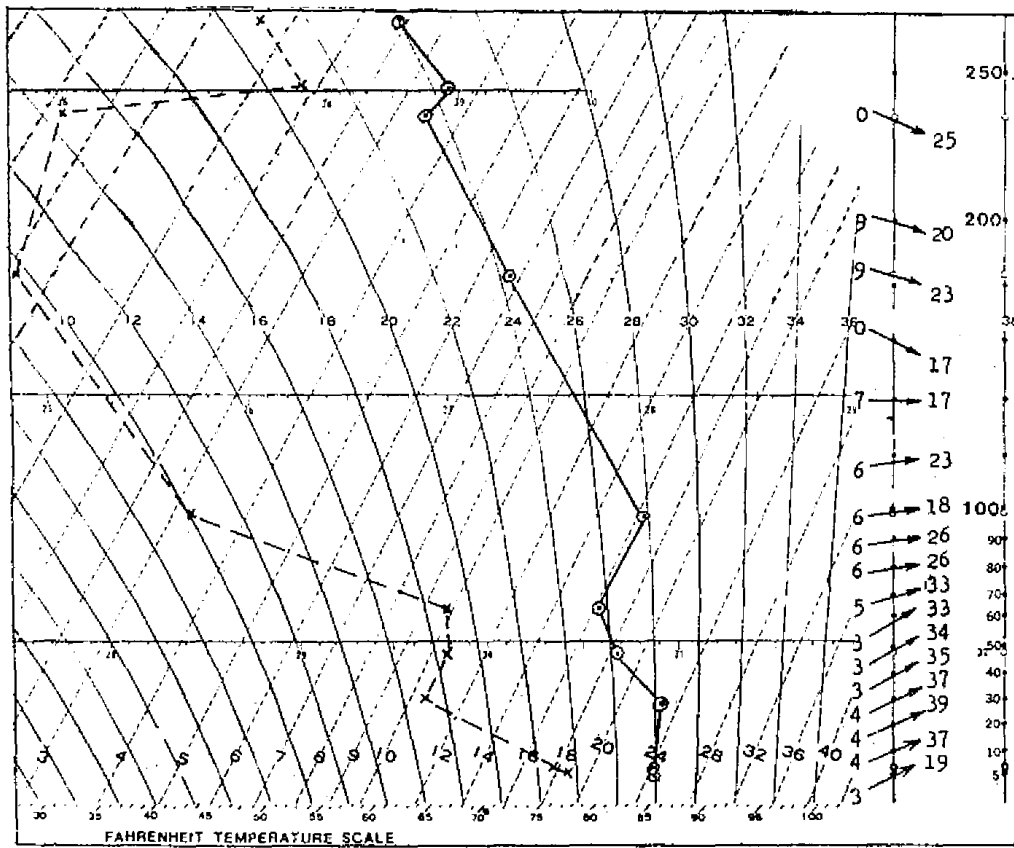
圖二：1998年7月20日0500UTC GMS-5衛星雲圖



圖三：1998年7月20日0000UTC 700hPa高空圖



圖四:1983年7月5日中正機場逐時氣象要素變化圖



圖五:1983年7月6日0000UTC桃園探空紀錄

# An Analysis of the Dry Southwest Monsoon in Summer in Taiwan

Chao-Ming Liu    Chin-Piao Pu    S-M Su

Air Navigation and Weather Service

Civil Aeronautics Administration

Taiwan

## ABSTRACT

The southwest monsoon, coming in summer from Arabian Sea and Bay of Bengal, passes through two paths. One of them is through the low-latitude area, and the other is between 20° N and 30° N in South China. The first one possesses the nature of warmth and wetness, and causes thunderstorms and showers after arriving in Taiwan. The second one is warm and dry, and causes a long-term dry weather. Even its Fohn wind effect makes Sungshan Airport's temperature rise up to 38.1 °C, Keelung's 38.7 °C, and Tawu's 38.4 °C, and it also gives Lan-Yu and CKS Airports a 50Kt gust.

This paper is to discuss the cause of the dry-type southwest monsoon, its vertical atmospheric structure in the north and south Taiwan, and the forecasting methods of this type.

Key words : Southwest monsoon.