

台灣北部高空風季節演變之初步分析

蒲金標

摘要

本文採用西元 1988~1989 年中央氣象局台北板橋高空測站 1~12 月，每天 0000UTC 和 1200UTC 探空資料加以分析，顯示近地層(8000ft； 2500m) 強勁東北東風(10kts)，每年於 10 月開始盛行，至翌年 3 月終止，其中以 10 月近地層東北東風最為強勁，東北東風層由近地面至高空，厚度最寬，出現高度在 2000~9000ft(600m~2700m)之間。隨後，受高空西風增強，和高空西風由高空往低層伸展的影響，近地層東北東風卻逐漸減弱。11 月至翌年 3 月，近地層東北東風逐月減弱，東北東風層由近地面往上，厚度變薄，至 3 月東北東風風速減弱，只有 10kts 以下，厚度最為淺薄，僅僅在地面至高度 1000ft 有東北東風。

台灣北部冬季高空西風層從 10 月開始出現，之後，可延續至翌年六月，台灣北部冬季高空西風層可達 9 個月之久。台灣北部西風層從 10 月份開始，高層往下擴增至 700hpa (10,000ft)，12 月擴增至 700hpa (10,000ft)；隨後，西風層逐月繼續往下擴增，翌年 1 月西風層由上往下擴增至 8,000ft；2 月和 3 月西風層繼續往下擴增，分別擴增至 7,000ft 和 6,000ft；4 月和 5 月西風層往下擴增至最低高度 5,000ft(850hPa)；6 月西風層則往上縮，向上縮至 7,000ft。7 月份強西風層就消失。

台灣北部高層西風噴流於每年 11 月至翌年 4 月出現，西風噴流層位在 100~400hPa 之間。3 月西風噴流強度達最強，但 4 月強度則隨即迅速轉弱。台灣北部每年 6 月至 9 月整層高空風，除了 6 月在高度 7000ft~400hPa 之間尚有高空西風殘留，以及高高層(100~150hPa)偏東風比較強之外，其餘夏季低層和高空季風之風向都偏南風，風速微弱，平均風速都在 10kts 以下。

台灣北部夏季 6~9 月高高層在高度 100~300hPa 之間會有偏東風曾出現，且 7 月偏東風平均風速達最強。

綜合分析，我們得知台灣北部，冬季風始於 10 月，終於翌年 5 月，長達 8 個月之久。夏季風始於 6 月，終於 9 月，夏季風較短，僅為 4 個月而已。

一、前言

蒲與徐(1994)研究台灣嘉南地區低空風切和亂流，認為台灣冬季季風與每年 11 月至翌年 4 月平均西風(10kts)一致，夏季風與

每年 5 月至 10 月高高層(100hPa)東風分量(10kts)相符。本文進一步分析台灣北部高空風季節之演變，以期對台灣北部高空風之了解，作為民用航空局飛航服務總台台北航空氣象中心日常作業繪製高空危害天氣預報圖和航空公司飛行計畫和飛行員飛航時參考。

二、資料與研究方法

本文為研究台灣北部高空風季節演進，乃採用西元 1988~1989 年中央氣象局台北板橋高空測站(25° 00' N; 121° 26' E)代表，共計兩年 1~12 月每天 0000UTC 和 1200UTC 探空資料按標準層(85Q 700、500、400、300、250、200、150 和 100hPa)，其中在 700hPa 以下低層更以每 1,000ft 分層加以統計平均，得出高空風平均風場垂直分布圖(如圖 1)，再以該圖分別就冬季近地層東北季風、冬季高層西風、夏季低層和高層季風以及夏季高高層東風加以分析。為了分析方便起見，選擇風速大於或等於 10kts，作為分析近地層東北季風、高層西風以及夏季高高層東風等為標準；高層西風噴射氣流(噴流)定義風速大於或等於 60kts 者。

三、研究成果

(一) 冬季近地層東北東風

本節就 1988~1989 年 1~12 月台北板橋探空站高空風平均風場垂直分布(如圖 1)加以分析，台灣北部近地層(9000ft; 2700m)於 10 月起，由近地面至 9000ft(2700m)高度有強東北東風(10kts)發生，強勁東北東風特別出現

在高度 2000~6000ft(600m~1800m)之間，其風速高達 20kts 以上，尤其高度在 3000ft(900m)所出現的東北東風，其最大風速還高達 $079^{\circ}/24\text{kts}$ 。此時，圖中很明顯看出 10 月高空強西風層僅出現在高度 150~500hPa 之間，西風最強者也僅在 150~300hPa 間，只有 10~12kts。隨後，由於 11 月至翌年 3 月，高空強西風勢力增強，西風層範圍並逐漸由上往低層伸展，以至於近地層東北東風強度卻逐漸減弱。東北東風層由地面至高空，11 月高度降至 5000ft (1500m)以下，最強的風速也減弱為 $078^{\circ}/16\text{kts}$ 。12 月至翌年 3 月東北東風層範圍縮小，厚度仍逐漸往下縮和變薄。至 3 月厚度達最薄，僅近地面至 1000ft(300m)有強東北東風，強度也減弱，風速只有 10kts。顯示台灣北部近地層東北東風，每年於 10 月開始盛行，至翌年 3 月終止，其中以 10 月近地層東北東風最為強勁，東北東風層由近地面至高空，厚度最寬，出現高度在 2000~9000ft(600m~2700m)之間。隨後，受高空西風增強，和高空西風由高空往低層伸展的影響，近地層東北東風卻逐漸減弱。11 月至翌年 3 月，近地層東北東風逐月減弱，東北東風層由近地面往上，厚度變薄，至 3 月東北東風風速減弱，只有 10kts 以下，厚度最為淺薄，僅僅在地面至高度 1000ft 有東北東風。

(二) 冬季高空西風

就高空西風加以分析，圖 1 顯示每年 10 月高空西風 (10kts)開始於 150~300hPa 出現，唯風速大小在 10~12kts

之間。11月高空西風迅速增強，西風層從高層往下擴增至700hpa (10,000ft)，其中於150~300hPa間還出現西風噴流(60kts)。12月西風層範圍再擴增，且由上往下擴增至700hpa (10,000ft)；隨後，西風層逐月繼續往下擴增，翌年1月西風層由上往下擴增至8,000ft；2月和3月西風層繼續往下擴增，分別擴增至7,000ft和6,000ft；4月和5月西風層往下擴增至最低高度5,000ft(850hPa)；6月西風層則往上縮，向上縮至7,000ft。顯示冬季高空西風層從10月開始出現，之後，可延續至翌年六月，台灣北部冬季高空西風層可達9個月之久。

更進一步分析西風噴流(60kts)，11月在150~300hPa出現西風噴流後，強度逐月增強，西風噴流層範圍並由上往下伸展。12月和翌年1~3月西風噴流層略有向下伸展至400hPa；3月西風噴流強度在200hPa達到最大值(268°/93kts)；但4月西風噴流強度迅速減弱，其最大強度在200hPa僅為269°/78kts)；5月西風噴流不再出現。顯示高層西風噴流於每年11月至翌年4月出現，西風噴流層位在100~400hPa之間。3月西風噴流強度達最強，但4月強度則隨即迅速轉弱。

(三) 夏季低層和高空夏季風

再分析夏季低層和高空夏季風分布情形，圖1顯示每年6月至9月整層高空風，除了6月在高度7000ft~400hPa之間尚有高空西風殘留，以及高高層(100~150hPa)偏東風比

較強之外，其餘夏季低層和高空季風之風向都偏南風，風速微弱，平均風速都在 10kts 以下。顯示太平洋副熱帶高壓於每年 6 月至 9 月增強且向西伸至台灣且籠罩台灣北部，由於空氣下沉，致使台灣北不整層高空風風速微弱。

(四) 夏季高高層偏東風

最後來分析夏季高高層偏東風分布狀況，圖 1 顯示每年 6 月在 100~150hPa 出現偏東風，平均風速高於 10kts 者，分別為 051°/21kts 和 016°/15kts。7 月偏東風(10kts)層勢力範圍由 100~150hPa 往下伸展至 300hPa(085°/11kts)。且偏東風平均風速增強，高度位在 100~150hPa，平均風速達最大值，分別為 072°/34kts 和 069°/24kts。至 8 月和 9 月偏東風層範圍往上退縮至 100hPa，且平均風速減弱。顯示台灣北部夏季 6~9 月高高層在高度 100~300hPa 之間會有偏東風曾出現，且 7 月偏東風平均風速達最強。

四、討論與建議

李、蒲和曾 (1984) 研究中正國際機場航空氣候，顯示中正國際機場每年 9 月至翌年 5 月受東北季風的影響，盛行東北風和東北東風。蒲與曾(1998)研究台灣東部東北季風演變，認為台灣東部每年 11 月起至 2 月底層盛行東北季風，風力強勁，惟厚度不大，冬季蘭嶼東北季風厚度約在 8000ft 以下，其上為西風層。本文研究台灣北部高空風季節演進，顯示台灣北部冬季近地層東北東風，每年於 10 月開始盛行，至翌年 3 月終止，其中以 10 月近地層東北東風

最為強勁，東北東風層由近地面至高空，厚度最厚，出現高度在 2000~9000ft(600m~2700m)之間。隨後，受高空西風增強，和高空西風由高空往低層伸展的影響，近地層東北東風卻逐漸減弱。11月至翌年 3 月，近地層東北東風逐月減弱，東北東風層由近地面往上，厚度變薄，至 3 月東北東風風速減弱，只有 10kts 以下，厚度最為淺薄，僅僅在地面至高度 1000ft 有東北東風。可見台灣北部冬季近地層東北東風盛行月份比中正國際機場地面東北東風略晚一個月，結束月份則提早二個月，台灣北部近地層東北東風盛行晚來臨，卻早結束，而台灣北部近地層東北東風盛行月份則比台灣東部早一個月來臨，但是比台灣東部晚一個月結束。台灣北部近地層冬季風厚度略比台灣東部約略厚 1000ft。

蒲與曾(1998)研究台灣東部東北季風演變，認為台灣東南部海面，每年 11 月起至 2 月低層盛行東北季風，風力強勁，惟厚度不大，高層盛行西風或西北風，兩者常是造成蘭嶼機場潛在低空風切和亂流環境主因之一。本文研究顯示台灣北部西風層從 10 月份開始，高層往下擴增至 700hpa (10,000ft)，12 月擴增至 700hpa (10,000ft)；隨後，西風層逐月繼續往下擴增，翌年 1 月西風層由上往下擴增至 8,000ft；2 月和 3 月西風層繼續往下擴增，分別擴增至 7,000ft 和 6,000ft；4 月和 5 月西風層往下擴增至最低高度 5,000ft(850hPa)；6 月西風層則往上縮，向上縮至 7,000ft。7 月份強西風層就消失。台灣北部高層西風噴流於每年 11 月至翌年 4 月出現，西風噴流層位在 100~400hPa 之間。3 月西風噴流強度達最強，但 4 月強度則隨即迅速轉弱。5 月高層西風噴流北移且遠離台灣北

部。所以台灣北部每年 11 月制翌年 4 月高空西風層和近地層之間，約在 5000~9000ft 之間高度，可能是造成台灣北部潛在風切和亂流環境主因之一，風聞台灣海峽北部有所謂台灣的百慕達三角洲之稱，冬季亂流是台灣海峽常有飛機失事原因之一，尤其在我們台北飛航情報區 A-1 航線在台北松山機場和桃園國際機場起降非常頻繁，對台灣海峽北部在 5000~9000ft 之間高度，應該多注意亂流之發生。

本文研究僅有兩年資料，略嫌不足，將進一步引用更久的資料來分析，使本文更具代表性，在此也建議中央氣象局所屬各個高空探空站能就高空 10,000ft 以下每隔 1,000ft 的風場資料做月氣候統計並加以保存，以利 10,000 以下低空亂流分析之用。

五、結論

本文分析西元 1988~1989 年中央氣象局台北板橋高空測站 1~12 月，每天 0000UTC 和 1200UTC 探空資料，獲得以下研究成果：

- (一) 台灣北部近地層東北東風，每年於 10 月開始盛行，至翌年 3 月終止，其中以 10 月近地層東北東風最為強勁，東北東風層由近地面至高空，厚度最寬，出現高度在 2000~9000ft(600m~2700m)之間。隨後，受高空西風增強，和高空西風由高空往低層伸展的影響，近地層東北東風卻逐漸減弱。11 月至翌年 3 月，近地層東北東風逐月減弱，東北東風層由近地面往上，厚度變薄，至 3 月東北東風風速減弱，只有 10kts 以下，厚度最為淺薄，僅僅在地面至高度 1000ft

有東北東風。

- (二) 台灣北部冬季高空西風層從 10 月開始出現，之後，可延續至翌年六月，台灣北部冬季高空西風層可達 9 個月之久。
- (三) 台灣北部西風層從 10 月份開始，高層往下擴增至 700hpa (10,000ft)，12 月擴增至 700hpa (10,000ft)；隨後，西風層逐月繼續往下擴增，翌年 1 月西風層由上往下擴增至 8,000ft；2 月和 3 月西風層繼續往下擴增，分別擴增至 7,000ft 和 6,000ft；4 月和 5 月西風層往下擴增至最低高度 5,000ft(850hPa)；6 月西風層則往上縮，向上縮至 7,000ft。7 月份強西風層就消失。
- (四) 台灣北部高層西風噴流於每年 11 月至翌年 4 月出現，西風噴流層位在 100~400hPa 之間。3 月西風噴流強度達最強，但 4 月強度則隨即迅速轉弱。
- (五) 台灣北部每年 6 月至 9 月整層高空風，除了 6 月在高度 7000ft~400hPa 之間尚有高空西風殘留，以及高高層 (100~150hPa) 偏東風比較強之外，其餘夏季低層和高空季風之風向都偏南風，風速微弱，平均風速都在 10kts 以下。
- (六) 台灣北部夏季 6~9 月高高層在高度 100~300hPa 之間會有偏東風曾出現，且 7 月偏東風平均風速達最強。

致謝

本文感謝中央氣象局資料科和民用航空局飛航服務總台台北航空氣象中心提供資料，台北航空氣象中心預報員張友忠先生和長榮大學航運管理系蔡瑩蓁同學協助處理部分資料，使本文能順利完成。

參考文獻

- 1.李景焜、蒲金標和曾憲瑗等，1984：中正國際機場航空氣候之研究。交通部民用航空局航管組專題研究，pp.42。
- 2.蒲金標與徐天佑，1994：嘉南地區低空風切和亂流與天氣類型之研究(一)。行政院國家科學委員會防災科技專題研究期中報告，計畫編號：NSC 83-0414-P-117-002B，pp.58。
- 3.蒲金標與曾憲瑗等，1998：臺灣東部東北季風演變之分析研究。中央氣象局「天氣分析與預報研討會」論文會篇，p261-266。

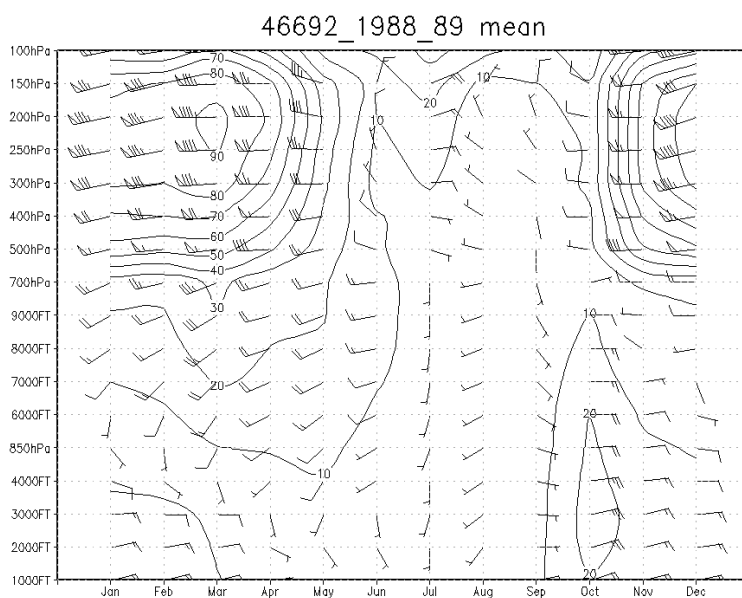


圖 1. 1988~1989 年 1~12 月台北板橋探空站高空風平均風場垂直分布圖，圖中等值線(實線)為等風速線(每隔 10 海浬/小時)。