

台東基地氣候特性分析及其有關 天氣預報問題之研究

俞家忠

On the Climatological Characteristics and the
Related Weather of Taitung

Chia-Chung Yu

Abstract

Based upon a detailed synoptic analysis on the weather phenomenon occurring in Taitung and which may give damage to the air flight, the author found that certain features are common and may be used as indicator when make predictions. These features indicate that:

1. The Foehn wind occurs when there is a closed low north of Taiwan or when the returned flow of the Pacific high is from southern part of Taiwan strait (both on 850mb level). This is important factor for high temperature and low humidity in the area.
2. Due to the orographic influence there were no dense fog (visibility <3 mi) occurred in Taitung in the past 7 years.
3. Whether or not there is precipitation accompany with the passage of a cold front is mainly depends on the orientation of the front.
4. The orographic effect is very important on the monthly distribution of precipitation.

As a conclusion of this study some schematic diagrams and objective forecasting charts which may be very useful for the forecasters are also presented.

壹、前言

我中華民國台、澎、金、馬地區，由於實施三民主義的結果，致經濟迅速發展，人民生活水準不斷提高，現對開發台灣東部資源與改善東部生活環境，業已在局部計劃中或進行中。然而，影響人生一切活動的氣象問題，東部不僅測站分佈不够稠密，且從事於東部地區的系統性氣象專題研究者亦較少，故對東部地區之各種天氣變化，知之甚詳者不多。例如，冷季鋒面過境，對東部地區之影響為何

？引起低雲幕與惡劣能見度之機會大嗎？何種氣流會造成較大之雨量，以作為選擇建造多目標水庫之有力參考。故對東部地區實施局部性之專題研究，實有其必要。目前因基於應用上之迫切需要，本首先係以台東志航機場 (46760) 為研究對象。本測站成立於民國六十一年，迄今已有七年地面觀測紀錄，故本研究之有關氣象統計，即以民國六十一年至六十七年之觀測資料為依據，再配合相同時間之各種天氣圖及台灣地區探空觀測資料，進行調查、分析、預測等有關研究，俾對台東地區之天氣及

其變化，能有深切之瞭解，並可作相當準確之預測。因限於人力及時間之限制，本研究中將難以完成客觀預報法，這項將留待繼續研究之目標。

貳、臺東氣候特性及其成因分析

台東測站位於北緯22°45'，東經121°06'，海拔高度48公尺，其西及北方有起伏於2000-2500公尺間之中央山脈，東北為海岸山脈，起伏於數百公尺至1682公尺之間。中央山脈與海岸山脈間，為2-4哩寬之峽谷，峽谷之走向約自020°至200°，測站在峽谷南端外方，測站之南方及東方不足三哩處為海洋。距台東不甚遠之海上，有明顯之暖洋流黑潮 (Kuroshio Current)，以每日30-35哩之速率由南向北運行。明白台東測站之地理環境後，可知抵達測站之氣流，視氣流來向之不同而有不同之影響。

一、氣溫：

一、地氣溫分佈及其變化範圍，不僅對農作物生長及動物活動密切相關，對保衛國家極為重要之快速噴射機起降所需之跑道長度，更是一個不容忽視的問題；因為跑道溫度愈高，噴射機起降活動所需之跑道亦愈長。台東測站各月平均溫度、絕對最高溫度、絕對最低溫度詳如附表一所示。表中並包括台南測站 (46743) 之各種溫度資料，以為參考比較之用。從此等溫度資料顯示可獲得下列特性：

(一) 暖洋流黑潮 (Kuroshio Current) 對台東氣溫調節影響顯著；平均而言，台東氣溫之年溫差及日溫差均較台南測站為小，顯示北上暖洋流對台東氣溫之調節頗具貢獻；台灣地區之年溫差大小，主要係受熱季控制台灣之太平洋暖氣團及冷季影響台灣之極地大陸冷氣團之強度而定。而日溫差之大，主要係依氣團秉性、日射強度 (視入射角、天空狀況、地面性質等而定) 及長波輻射冷卻而定。茲以冷季之台灣各地低溫而言，一般均由寒潮南侵所引起。但台東北方之中央山脈，阻擋了北來空氣使其改道成為東北氣流，先行經過洋面而後抵達台東。此種經過洋面之自由大氣，必自海面獲得熱能，其多寡係與下列因子成正例：

1. 海水溫度與自由空氣之溫度差。
2. 海水飽和蒸汽壓與自由空氣中所含水汽壓之差。
3. 風速。

可見來自大陸之寒冷空氣，當其經過暖海面而抵達台東後，必按其通越海面時間之久暫，而獲得多寡

不一之熱能而使溫度增高。故使台東所出現之實際最低溫度，較其應有之最低溫度為高，致在歷次寒潮南侵台灣時，台東溫度均較西部緯度相同地區者為高。有關空氣經過暖海面增溫問題，根據民國六十四年二月間於美國與日本氣象界合作在東海舉辦之氣團變性實驗 (Air-Mass-Transformation Experiment 稱為 AMTEX) 中，測得鋒面後寒冷空氣經過暖洋面南下時，十二小時即可獲增溫8°C之事實。(根據筆者在夏大進修時之筆記所載)

(二) 焚風作用顯著：吾人知悉，空氣隨高度而降低溫度，可區分三種情況；即自由空氣之溫度隨高度之分佈為每上升100公尺降低0.65°C左右，乾空氣受外力 (熱力的或動力的) 上升時，每上升100公尺降低溫度0.98°C，即所謂乾絕熱遞減率，濕 (飽和) 空氣上升時，每上升100公尺降低溫度0.56°C，即所謂飽和空氣遞減率。當氣流遇山脈爬升時，係按乾絕熱遞減率 ($\Gamma_d = \frac{g}{C_p} = 9.8^\circ\text{C/Km}$) 降低溫度以至達到飽和凝結下雨，空氣再繼續爬升，即按飽和絕熱 (或稱濕絕熱) 遞減率 ($\Gamma_s = \frac{g}{C_p} + \frac{L}{C_p} \frac{dw_s}{dx}$ ，其值係隨空氣中凝結下雨之 W_s 而定

在低層之正常壓力情況下，其遞減率約為5.6°C/Km) 降低其溫度，當其通過山頂而至背風面後，因空氣已較原來乾燥，致下降途中均按乾絕熱遞減率增加其溫度，當空氣抵達背風面之地面時，其所具有之溫度，遠較其未爬升山脈前之原來溫度為高。此種乾燥而炎熱的下降空氣，吾人稱為焚風。台東志航基地位於中央山脈之東方，當其處於適當的高空環流下，此種焚風作用相當顯著。茲就台東志航基地所出現之焚風作用之特性，扼要介紹如下：

1. 出現時機：只要高空環流適合，任何時期均可出現焚風現象，但以熱季比較顯著。一日當中，任何時間均可發生。
2. 氣象要素變化：在台東基地發生焚風作用時，溫度、露點、相對濕度，風向風速均有明顯改變，今分述如下：

(1) 溫度改變：焚風到達，溫度迅速增高，其增加率視季節，日、夜不同而異；在天氣良好情況下，如發現於午後，因日射關係，當地溫度本來已高，故溫度增高值較小。如在熱季晚間發生焚風作用，溫度上升極快，一小時內升高6-7°C並非少見。民國六十四年八月十二日中午發生焚風時，其最

高溫度達， 38.3°C 前後一小時溫度差為 6.3°C (前一小時溫度為 32.0°C)。

(2)露點變化：由於空氣中之部分水汽已在山脈之向風面釋放，空氣相當乾燥，當焚風到達時，露點迅速降低，一小時內下降 $3-5^{\circ}\text{C}$ 並不少見，民國六十四年八月十二日中午所出現之焚風時，前後一小時之露點變化量為 5.8°C (由 26.8°C 減至 21.0°C)。在熱季裡，焚風到達時之露點，以 $20-21^{\circ}\text{C}$ 之機會較多。

(3)相對濕度：溫度高而濕度小為焚風之主要特性，故相對濕度很低。當焚風作用發生時，相對濕度迅速降低，一小時下降 30% 乃屬常態。一般而論，焚風作用出現時，相對濕度多在 50% 以下。

(4)風向風速概況：焚風主要係氣流受地形影響所致，故地面風向大致固定。台東志航基地，焚風時大多吹西南偏南——西風，而且風速增大。如此，始可將大量下沉之乾燥空氣輸走。

(5)氣壓概況：焚風作用，主要係由低層高空環流所引起，可發生於任何氣壓數值情況下，但出現於較低氣壓數值時之機會較大。

3.持續時間：焚風持續時間，主要係隨適於台東焚風高空環流之移動速度而定，少則兩三小時，多則十數小時不等。

4.實例說明：

為明瞭台東志航基地之實際焚風情況，特將出現於民國六十五年八月九日至十日晚間之詳細氣象要素列表如附表二所示，該次焚風開始於九日 2100L，一小時間地面氣溫由 27.5°C 升高為 33.9°C ，露點則由 24.1°C 降至 20.6°C ，風向由 040/06kts 轉為 260/14kts。相對濕度由 82% 減至 46%，氣壓由 986.9mb 減為 986.1mb。除氣壓變化外，其他一切變化量均相當大。焚風到達後，溫度漸次微升，其他要素則繼續微降，至十日 0200L 溫度達 36.1°C mb，相對濕度 36%，均達最低值。自此以後一小時，溫度迅速降低至 31.9°C ，而露點及氣壓，則分別升高為 22.6°C 及 984.1mb，及至十日 0500L 時，各氣象要素 (風除外) 始恢復正常情況，焚風作用共持續十小時左右。此種高溫而乾燥的焚風作用，對快速噴射戰鬥飛機之起降，具有超越全跑道而無法升空之危險性。此外，對燃點較低之什物 (例如火油) 容易引起火災，對抗熱力較善之農作物及動物，亦可造成災害。焚風是一個不容忽視的問題，卡爾中將予以詳盡之研究，探討適於形成台東志

航基地焚風之天氣圖模式，以為今後預測之依據。

二、台東的霧及其對能見度之影響：

台灣地區發生霧的機會相當頻仍，有霧時每使能見度降低，影響了飛機之起降活動。台灣地區所發生的霧，有輻射霧，鋒面到達前及鋒際霧，平流輻射霧等，其中以平流輻射霧最為嚴重，當其發生後，能見度常降至 1/16 哩，且涵蓋基地面積甚廣，迫使飛機無法活動。

在過去七年紀錄中，經統計顯示：台東志航基地發生霧的機會極微，因鋒面使能見度降至 3 哩以下者，更從未出現過，故對台東基地而言，霧不是影響飛機起降的天氣現象。台東之所以少霧現象，筆者認為主要係由下列各項所造成：

1.台東測站距海洋較近，海洋對台東氣溫調節作用顯著。同時，暖洋流黑潮至台東海岸間溫度梯度不大，致空氣通過海面形成平流霧之可能極微。

2.當地冒烟工廠稀少，空氣比較純潔。

3.測站西方距山脈近，空氣晨晚沿山脈下滑，即所謂山 (陸) 風作用顯著。此可從台東之一般風向變化情形而知之。即當氣壓梯度不甚大時，風向變化頗為規則，即白天 (八小時後) 多吹來自海上之風 (按氣壓梯度應有之風)，而晨晚則多吹西北風。

三、低雲高及低雲幕：

凡低雲量不足八分之五的雲高，稱為低雲高，凡低雲量在八分之五及以上之高度，稱為低雲幕。本研究所謂低雲高及低雲幕，是指其高度在 500 呎以下者而言。台東基地各月出現低於 500 呎低雲之日數及其持續時間，詳如附表三所示，此表中所列出現日數時，絕大部份指雲量不足八分之五之低雲而言，雲量在八分之五及以上者極少，有關低雲高及低雲幕所佔之時數，下表中將有詳細統計。在過去七年中，共計出現低雲 630 時，其中以八月份為最多，而以一月份為最少。如按一般慣例將十一月份至翌年四月份屬於冷季，以五月至十月為熱季，則熱季出現低雲之機會為 76.5%，而冷季僅佔 23.5%。同時獲知，熱季中所出現一日低雲所持續之時間，亦較冷季者為久，其中尤以八月、九月、及十月份等三個月為最久，平均持續時間分別為 4.92 小時，4.91 小時及 4.83 小時，而冷季各月中，其出現一日低雲所持續之時間，每月均在 3.00 小時 (含) 以下。一般低雲之出現，可由降水等惡劣天氣現象所引起，亦可由清晨大霧所演變而成。但前而業已研究指出，台東基地出現大霧之機會可說沒

有，故台東之低雲主要係因降水等惡劣 (比較而言) 天氣而發生。在台灣冷季之一般情形下，一地之降水 (以下將有一節專門討論降水情況)，主要係受鋒面過境以及氣流受山脈迫舉等地形影響所造成。因鑒於冷季台東出現低雲之機會，僅有熱季者三分之一弱。由此可知，冷季鋒面活動對台東低雲之產生，其關係遠不如台灣北部地區顯著。為進一步明瞭出現 500 呎以下之低雲分佈情況及低雲幕分佈情況，分別按 <500 呎， $=300$ 呎， <300 呎三個等級及 <500 呎， ≤ 300 呎兩個等級加以統計，其結果詳如附表三所列。由此結果獲知，台東發生 500 呎以下低雲幕之機會極微，在過去七年中，僅有 32 小時，只佔 500 呎以下出現低雲總時數之 5%。而且，此種 500 呎以下之低雲幕，係出現於熱季中，其中尤以十月份中之 18 小時為最多，經詳細調查研究，此種低雲幕主要係受颱風侵襲所引起，在颱風一節中再作詳細討論。

在台灣北部，台灣東北部，有時包括台灣西南部以及台灣海峽 (以馬公為準) 等地區，冷季鋒面過境後，引起低雲幕，降水及低能見度等惡劣天氣情況，已為實際擔任預報工作人員所熟知，但在過去七個冷季中，却無一次冷鋒過境曾造成 500 呎以下之低雲幕現象，這是一個相當有趣而對當地短時預報頗為有用的發現。尤其當鋒面過境，台灣大部份地區均處於惡劣天氣情況下而無法作噴射戰鬥機起降活動時，台東基地天氣預報員可放心預測當地可維持適合飛行之天氣條件 (但亂流需視探空分析情況而另行決定)。有關冷季鋒面過境，台東基地普遍雲幕較高之原因，後節中再予以分析討論。

四、降水：

在農業及經濟不斷謀求發展之今日，降水是一個被極端重視的問題，故一切建設計劃之先，必須對有關該地區之降水問題首先加以研究。有關台東基地之降水情況，分別從降水量及降水日數兩方面著手。同時並利用桃園、台南、花蓮等地相同時間之觀測紀錄，加以統計，比較與分析，以決定控制台東基地降水之主要天氣類型。

(一)台東之降水量：民國六十一年至六十七年間，台東基地各月降水量及其七年年平均降水量，詳如附表四所示。表中並附有桃園、台南等地相同時間之月平均降水量，以供分析研究比較之用。由此表中獲知，台東之月平均降水量，以八月份為最多 (358.0mm)，而以三月份為最少 (20.4mm)，值得一提的是，十一月份的平均雨量反較五月份

為多，其原因主要是民六十一年及六十三年十一月份之雨量都相當多，其中尤以六十一年十一月份之 639.8mm 為最多，故使該月平均雨量值增加。台東各月之平均雨量，如按前面所界定之冷季和熱季加以區分，則熱季雨量佔年雨量之 81%，而冷季則佔 19%。桃將園、台南及台東三地降雨量加以分析比較，獲得下列要點：

1.此三地之年平均降雨量頗為一致，都在 1700-1800mm (公厘) 左右。但各地年雨量之變化頗大，且此三地出現最大的年雨量，彼此間並無關連，例如桃園絕對最大年雨 2437.6mm 係出現於民國六十四年，台南絕對最大年雨量 3713.3mm 係發生於民六十六年，而台東絕對最大年雨量 2539.0mm 則出現於民國六十三年。

2.此三地之平均月雨量分佈，均以熱季為最多，而冷季為最少。但各地冬夏雨量分佈比例不同，其特性如下：

(1)此三地冬 (十二月、一月及二月) 夏 (六月、七月及八月) 雨量差異，以台南基地為最大，台東次之，而以桃園為最小。冬季雨量與夏季雨量之比，桃園大約為 1:2，台東約為 1:10，台南約為 1:30。同時知悉，冬季 (十二月、一月及二月) 所降雨量佔年總雨量之百分比，桃園約為 20%，台東約為 5%，台南尚不足 3%。由此可知，冷月各地受鋒面影響所引起之降水，頗受地形所支配。台東因受鋒面所造成之降水，遠不如桃園來得顯著。

(2)夏季三個月之平均降雨量，以台南為最多 (1402.6 mm)，台東次之 (823.1 mm)，而以桃園 (557.5mm) 為最少，各地區夏季平均雨量在年總雨量中所佔之百分比，台南約為 80%，台東約為 45%，桃園約為 30%。此情形却恰與冬季情況完全相反。

(3)各地月平均雨量在 200mm 及以上者，其所發生之月份如下：桃園發生於五月及六月，台南出現於六月至八月，台東則發生於六月至十月，台東高雨量月份持續時間較久之事實，必與某些特定之低層高空風有密切之關係，有待進一步之研究，以求出夏秋之交控制台東地區降水之主要機制。

(二)冷季台東之降水日及其與花蓮、桃園、台南降水間之關係：前面統計中業已發現，冷季鋒面過境對台灣地區降水量之產生，頗受地形影響，為進一步明瞭台東之降水日與其他地區降水日間之相關情形，特利用相同時間 (民國 61-67 年) 花蓮、桃園

、台南等地之觀測，逐一加以統計，求出彼此間降水日之相關性，其結果詳如附表五所示。由表中獲得下列要點：

1. 台東之降水日為桃園降水日之三分之二左右，而為台南降水日之一點八倍。吾人知悉，台灣地區冷季降水之原因，主要係由鋒面過境兼之地形作用所致，其中尤以北部及東北部（如花蓮）為然，但西南部地區（如台南）因氣流受中央山脈之阻擋，故降雨日較少。

2. 桃園有雨時，同日內（以0000L-2400L）台東亦有雨者，其機率為45%，而台東無雨之機率為55%，由此可見，鋒面對台東降水之影響遠較鋒面對桃園及對花蓮之影響為小，此外，台東有雨時，同日內桃園無雨之機率為33%，顯示尚有其他因子適於台東降水而不利桃園降水者。

3. 冷季臺南有雨時，同日內臺東基地亦有雨之機會約為78%，顯示能影響臺南天氣之鋒面及其他天氣系統，大多數都能同時影響臺東基地。相反，當臺東有雨時，同日內臺南無雨之機會為58%，亦顯示某些適於臺東降水之氣象環流而並不不利臺南降水者。

4. 當花蓮有雨時，同日內臺東亦有雨之頻率為51%，而臺東無雨之機會為49%。相反，當臺東出現降水時，同日內花蓮無降水之機會約為18%。此顯示某些能影響臺東降水之天氣系統，大多能於當天影響花蓮之天氣，此種相關之發現，對花蓮天氣預報準確率之提高，亦具有貢獻。

叁、臺東天氣預報問題之研究

於前述臺東氣候特性及其成因分析中，已論及臺東有焚風作用，鋒面對臺東降水及引起低雲幕之情況較北部地區為輕，同時亦提及必有其他控制因素影響了臺東地區之降水，故對此等有關問題，予以深入之研究，俾能正確預測其發生、圓滿達成支援空軍作戰之神聖使命。

一、引起臺東焚風天氣預報之研究：

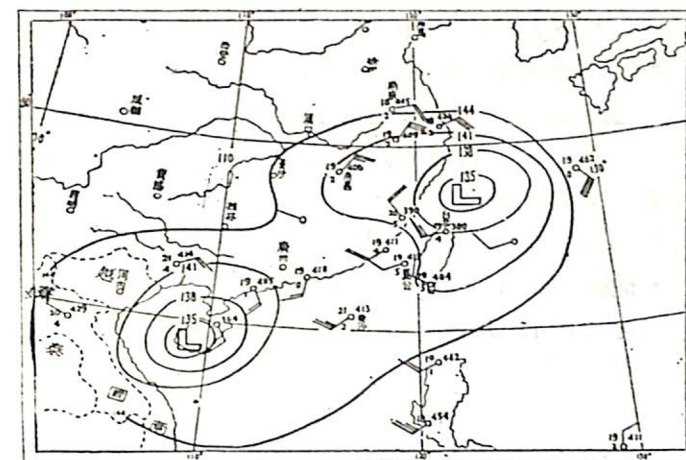
前面業已述及，焚風作用係因氣流越山脈後，在背風面沿乾絕熱遞減率（ $\Gamma_d = 9.8^\circ\text{C}/\text{Km}$ ）下降增溫所造成。但臺灣處於何種環流情況下，始可引起焚風現象？這是一個關鍵性問題。首先要決定的是，採用那一個等壓面資料作為討論依據？吾人知悉，臺東西方及北方為起伏於2000-2500公尺之中央山脈，所以採用850mb天氣圖代表，作為研究

討論焚風現象是比較合理的。形成焚風，一般係與氣流之走向、空氣中之溫度及水汽含量有關，茲分別討論之：

1. 空氣中溫度及濕度分佈對形成臺東焚風之研究：形成臺東焚風之氣流，必來自西方，故以東港之資料為準。空氣中溫度及濕度分佈，對形成焚風現象，關係異常密切；如空氣相當乾燥，而在爬升山脈途中並無凝結發生，則通過山脈後至背風面之相同高度時，其溫度應屬一致（因為此空氣在爬升及下降時，均按乾絕熱遞減率減溫及增溫，故溫度不變）。根據過去七年之資料加以研究顯示，東港（46747）850mb之溫度愈高，而溫度露點差（ $T-T_d$ ）愈小，每利於臺東焚風現象之形成。一般而論，東港850mb溫度在 18°C - 21°C ，而溫度露點差在 8°C 以下時，在有利的氣流下，均有形成焚風之可能。焚風時，臺東地面氣溫之高低，係與東港850mb溫度成正比，而與溫度露點差成反比。蓋按目前採用之氣包法（Parcel Method），如溫度露點差小，則空氣沿乾絕熱遞減率上升到達舉升凝結面（Lifting Condensation Level）所需之高度低，[在繼續爬升途中，因為空氣業已飽和，故按濕絕熱遞減率降低溫度，並漸次發生降水，直至通過山頂後，即按乾絕熱遞減率下降，故產生氣流在爬升前與下沉後之顯著溫度差。現在必須一提的是，在下對流層裏空氣必須是穩定的，否則，一經舉升到達舉升凝結面，而繼續上升越過自由對流面（Level of Free Convection）不斷上升，即無法在背風面大舉下沉。

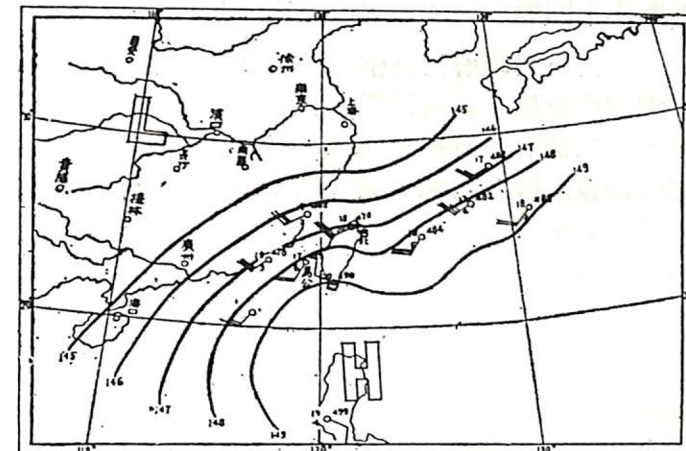
2. 850mb氣流與臺東焚風關係之研究：前面已論及，凡是高溫、濕大、而又較穩定的空氣，當其自臺灣西部越過中央山脈，均有可能形成臺東地區之焚風現象。根據此項原則，經過分析研究過去七年高空圖後，發現下列850mb模式，適於臺東焚風之形成：

(1) 颱風外圍型：——當颱風位於臺灣東北部或北部近海上時，臺灣南部及海峽南部處於颱風外圍之溫高濕大強烈輻散氣流中，每宜引起臺東之焚風，民國六十四年八月十二日臺東所發生之焚風，即為明顯之實例其天氣圖詳如附圖一所示。此圖之主要特徵，乃在顯示臺灣南部及海峽南部，有極其明顯之輻散氣流有橫向反氣旋型風切（Anticyclonic transverse wind shear）及反氣旋型曲率，均顯示有明顯輻散現象。



附圖一：民國64年8月12日0000Z引起臺東焚風現象之850mb天氣圖。

(2) 西南氣流強烈輻散型：——當太平洋高壓西伸及臺灣，我國大陸華南地區有低壓帶，而臺灣南部及海峽地區有溫高濕大之顯著氣流，每適於臺東焚風之發生，民國六十四年五月十六日即為明顯之一例，其850mb天氣圖情況，詳如附圖二所示。



附圖二：民國64年5月16日0000Z引起臺東焚風現象之850mb天氣圖。

示。此圖中顯示，海峽南部及臺灣南部有強烈輻散作用，應用有限法計算出其輻散量為

$$\begin{aligned} \text{DIV}_2 V &= \frac{\Delta v}{\Delta s} - v_p \frac{\Delta \alpha}{\Delta n} = \frac{\Delta v}{\Delta s} - v_p \frac{\Delta \alpha}{\Delta n} \\ \frac{\pi}{180} &= \frac{25(\text{NM}/\text{Hr}) - 15(\text{NM}/\text{Hr})}{180\text{NM}} \\ &\quad - 20(\text{NM}/\text{Hr}) \cdot \frac{(230^\circ - 300^\circ)}{180\text{NM}} \cdot \frac{3.1416}{180} \\ &= \frac{10}{180} \text{Hr}^{-1} + 0.14 \text{Hr}^{-1} = 0.2 \text{Hr}^{-1} \end{aligned}$$

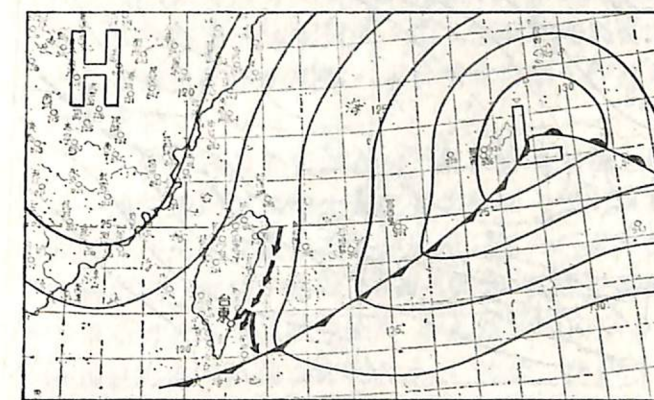
每小時0.2弧度。

二、臺東冷季降水預報問題之研究

在前面分析「臺東氣候特性及其成因」之有關降水一節中，業已論及桃園、臺南及臺東三地之年平均降雨量頗為一致，但各地各月降水量之分佈情況，頗有差異。同時，並由分析臺東與花蓮、臺東與桃園，及臺東與臺南間之降水日（次數）關係（詳如附表五）後，發現上述三地與臺東間降水之相關性，其中以臺南為最佳（臺南有雨，當天臺東亦有雨之機率約80%），而臺東降水與上述三地間降水之相關性，則以花蓮為最佳（臺東有雨，當天花蓮無雨之機率僅有18%），此等現象，均顯示臺東之降水有其相當之特性，亦即地形對臺東之降水頗具影響。茲經進一步分析研究有關天氣圖後，獲知下列系統均與臺東降水有關：

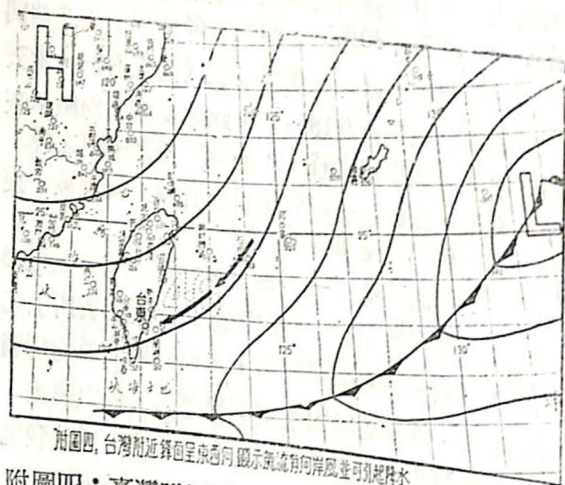
(一) 鋒面系統：——鋒面過境對一地天氣之影響，頗受地形所左右；例如桃園因鋒面影響所引起之惡劣天氣，遠較臺南為多，乃為預報人員均所週知之事實。鋒面過境對臺東引起惡劣天氣之情況，遠不如臺灣北部或臺灣東北部來得顯著。同時發現，鋒面過境對臺東天氣之影響，除高空風情況外，尚與鋒面走向有密切關係：

1. 鋒面具有自東北至西南走向者：此類具有南北走向而常見之冷鋒，當其通過臺東後，其鋒後之氣流多為與臺灣東海岸平行之東北偏北氣流，當其移至臺東附近而趨近鋒面時，即在臺東東南方海上形成氣旋型彎曲趨向於鋒面，在臺東附近及西方，則因受地形影響而出現呈反氣旋型彎曲之輻散氣流，詳如附圖三所示。故除強烈鋒面情況外，一般冷鋒過境時，臺東出現之天氣，均較臺灣東北部及臺灣北部地區者為好（相對而言）。因為鋒面為冷季引起臺灣地區惡劣天氣之主要系統，而臺東天氣受鋒作用較不顯著，故冷季各月，臺東地區出現低於500呎低雲幕之機會亦較少。此種鋒面過境，是否有降水現象，可依據鋒面通過時，前後兩小時之溫度變化為參考；凡前後溫度差在 3°C 或以上時，每可引起臺東之短暫降水現象。



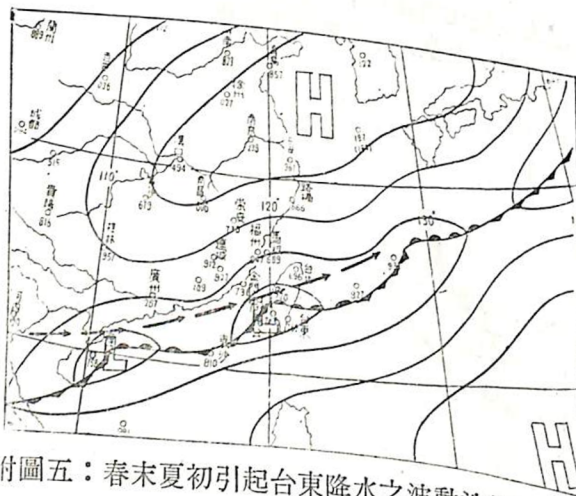
附圖三：鋒面走向呈東北至西南，臺東附近顯示有輻散氣流。

2. 位於臺灣附近鋒面呈東西走向者：當伴有冷鋒之氣旋中心繼續向東北移動時，在臺灣東南方洋面上之鋒面走向漸轉為東北東至西南西，甚至於呈東西走向。在此種情況下，氣流漸轉為具有向西之分力，爬上升而造局局部惡劣天氣。其鋒面及氣壓系統分佈，詳如附圖四所示。



附圖四：臺灣附近鋒面呈東西向，顯示氣流有向岸風，並可引起降水。

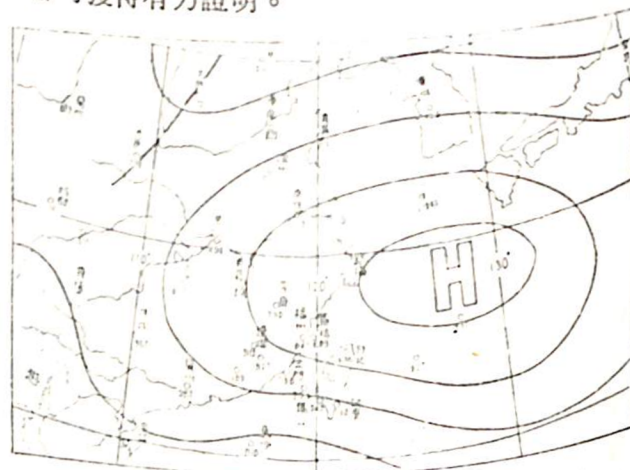
3. 春末夏初鋒面波動迭起型：每屆三、四、五月間，北來冷氣團漸減弱，而南來暖氣團漸增強，鋒面常位於臺灣附近徘徊。在此種情況下，如上對流層（300mb或200mb）噴射氣流剛好通過臺灣中部時，則臺灣一帶每有波動迭起現象，臺東位於上對流層噴射氣流軸南方有明顯橫向反氣旋型風切（Anticyclonic transverse wind shear）之下方，低層有極明顯之輻合作用，故臺東每有比較惡劣而持久之天氣。其天氣圖模式，詳如附圖五所示。圖中箭頭所示，為上對流層噴射氣流軸之所在大概位置。



附圖五：春末夏初引起台東降水之波動迭起型。

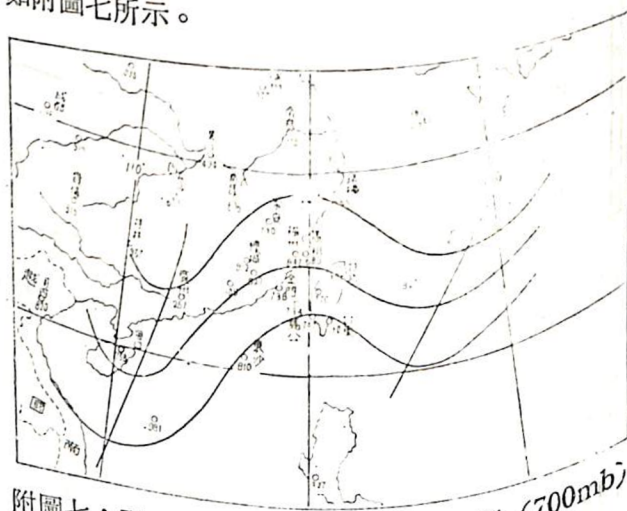
(二) 高壓出海迴歸氣流：——當影響臺灣天氣之氣旋及其鋒面系統，漸次向東北移走後，在有

利的情况下大陸高壓相繼出海，使臺東處於高壓之迴歸氣流情況下，此種呈東南東至西北西之溫濕較大之迴歸氣流，因地形作用而凝結成雲致雨。在此種情況下，下對流層之高空風一般均不大，故雨量稀少。其天氣圖模式，詳如附圖六所示。此種因高壓迴流所造成之降水現象，亦可影響東部其他地區，從臺東有雨而花蓮無雨之機率僅有18%之事實，即可獲得有力證明。



附圖六：因迴流引起台東降水之地面高壓類型。

(三) 下對流層南支槽線過境：——下對流層裏，常有南支槽自喜馬拉雅山東麓移出，位置相對偏南，因槽前有顯著輻合現象，每可使臺東地區出現為時甚暫之降水天氣，其700mb天氣圖模式，詳如附圖七所示。



附圖七：引起台東降水之南支槽過境型 (700mb)

一般而論，臺東冷季之降水，除特殊情況（如熱帶性低壓與鋒面合併所引起之多雨）外，一般降水量均不多。附表六所列，為臺東七年內(61-67年)各月份日雨量 $\geq 50\text{mm}$ 及時雨量 $\geq 50\text{mm}$ 及計表，由表中獲知，冷季發生日雨量 $\geq 50\text{mm}$ 者共3次時雨量 $\geq 10\text{mm}$ 者共18次，多為鋒面與熱帶性系統合併所造成，其中尤以一月至三月間，此種

雨量較多之降水幾乎絕跡（內六十一年一月間時雨量 $\geq 10\text{mm}$ 之一次紀錄，係由雷雨所造成）。由表中確知，較大雨量之降水多發生於熱季，故對雷雨及颱風方面須加研究。

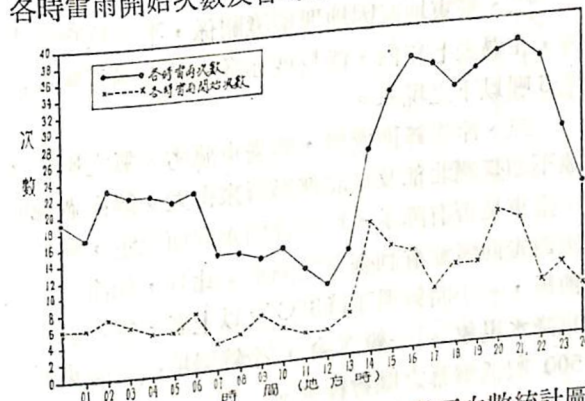
三、臺東雷雨之研究：

雷雨之發生，不僅相伴有閃電、打雷、結冰、強烈亂流（在雷雨成熟期，上升氣流可達每分鐘5000呎，相當於每秒25公尺以上，下衝風可大到每分鐘15000呎，相當於每秒75公尺）等嚴重危害飛行之現象，且雷雨所帶來之較大降水量，更可引起跑道積水，待雷雨停止後仍無法作飛行活動，故準確的雷雨預報，是大家共同努力的目標，因此，對臺東雷雨先作一番研究，以期獲得一些成果：

(一) 臺東雷雨次數統計：——臺東過去七年（民國61-67年）各月雷雨發生次數（日數）及雷雨持續時間，已統計出詳如附表七所示。由表中獲知，各年之雷雨日變化很大，其中以民國六十三年35日（共125小時）為最多，而以民六十五年15日為最少，此等雷雨，絕大部份（約90%）均發生於熱季，發生於冷季者較少，其中尤以十二月至翌年三月間每月僅一次為最少。

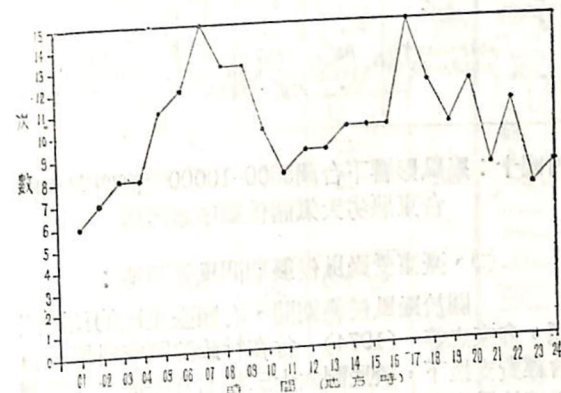
(二) 臺東各月份雷雨連續性概況——臺東各月份雷雨連續性，業已統計完畢，詳如附表八所示。表中並列有連續下雨達三天及以上者之出現日期。從表中獲知，十一月至翌年三月間所出現之雷雨，多無連續性，且持續時間亦短，僅1—2小時而已。熱季所發生之雷雨，或多或少均有連續性，尤以七月份雷雨之連續性為最大，其中僅有30.8%下雷雨一次（以日計）即停止者。五月至九月份之雷雨，一經開始，均有10%以上連續下雨四天之可能性。

(三) 臺東雷雨開始時間及持續時間：——臺東各時雷雨開始次數及各時雷雨次數，詳如附圖八所示。



附圖八：台東各時雷雨開始次數及雷雨次數統計圖 (民國61-67年)。

示，由此等曲線獲知，各時雷雨次數及各時雷雨開始次數兩曲線，其相位頗為一致，兩者均顯示有雙峯，分別出現於午後至晚間（1400-2300L）及清晨（0200-0600L），而以上午為最少。此種雷雨分佈，顯受臺東平地狹窄及海陸風作用所引起；晚間2000L附近之雷雨開始時間高峯，可能係近海之暖濕空氣，被沿山下沉陸風抬舉而引起不穩定所致。因缺乏臺東附近之探空資料，無法作進一步之分析此項推理是否正確。附圖九所示為臺東各時降水量 $\geq 10\text{mm}$ 之次數分佈情形，此曲線之分佈，與附圖八中有相仿，可發現有兩峯現象，分別出現於上午七時及下午五時。此種 $\geq 10\text{mm}$ 之雨量，包括颱風所引起者在內，但仍能看出其雙峯，可見此等雨量仍以雷雨為主。



附圖九：台東各時降雨量 $\geq 10\text{mm}$ 次數分佈圖 (民國61-67年)。

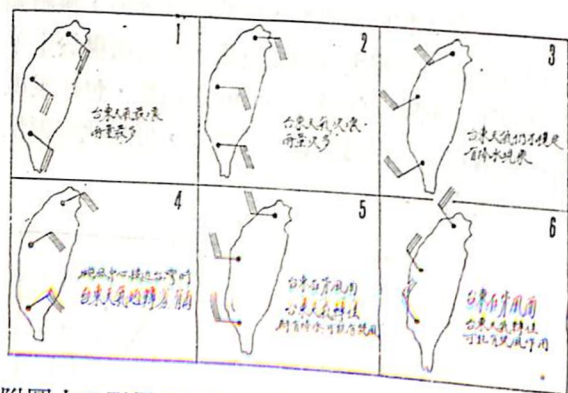
(四) 雷雨預報問題：——所有雷雨預報，均以利用分析單站斜溫圖之成效為最佳，但臺灣東方無探空站設立，無法測得完全能代表臺東空氣秉性之探空，而利用東港探空資料結果，發現成效不彰，故此部份留待以後再作進一步之研究。

四、颱風與臺東天氣之研究

颱風進行方向及移動速度等，不在此研究討論。吾人知悉，颱風侵襲一地，常可引起災害的，乃是豪雨及狂風問題，現針對此方面，作扼要之探討研究：

(一) 颱風侵襲與臺東天氣及降水問題之研究：——一地受颱風侵襲時之天氣惡劣程度，受颱風環流及地形作用之雙重影響，經利用七年資料研究結果，製成颱風影響下臺灣5000-10000呎高空環流與臺東惡劣天氣關係順序圖，詳如附圖十所示。因為颱風之水平及垂直範圍大小，頗像一薄餅，故此轉動之颱風，其中心隨高度無明顯之傾斜，故此5000-10000呎間之風向，大體上均屬一致，可以利

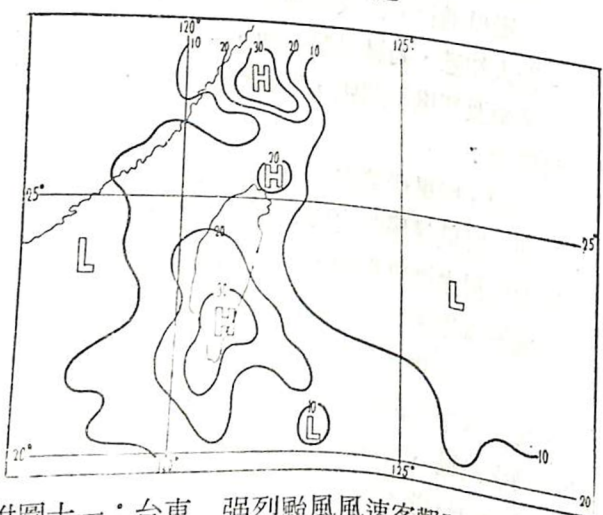
用作爲預報臺東惡劣天氣之參考。此圖內共有六種高空風分佈情況，按天氣惡劣順序標以1、2、3、4、5及6。一般情形，在颱風侵襲期間，臺灣區所出現之下對流層高空環流，係隨颱風進行軌道（路徑）及距臺灣遠近而改變，且必超出此六種環流模式範圍。但如能確實運用此圖，必可收相當準確之預報成效。此預測模式，僅能提供定性方面之結果。待資料漸次累積增多後，再進一步作定量方面預報研究。



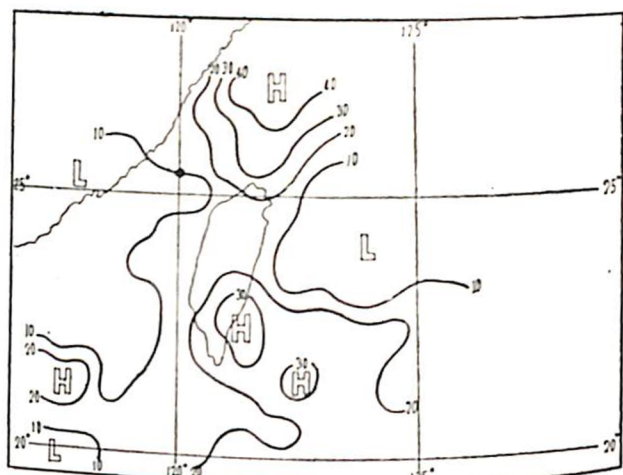
附圖十：颱風影響下台灣5000-10000呎高空環流與台東惡劣天氣關係順序參考圖。

(二)、臺東受颱風侵襲期間風速預測：

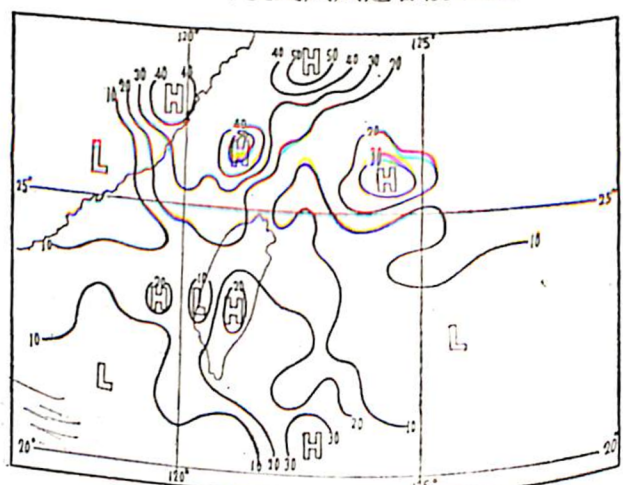
關於颱風侵襲期間，有關臺東風的預測問題，俞家忠等（1974）曾在行政院國家科學委員會經費支援下，於民國六十三年七月完成之「臺灣破壞性風力研究」報告中，按颱風強度，進行方向及綜合全部颱風等研製成「臺東風速客觀預測圖九張，風向預測圖三張，最大陣風客觀預測圖一張。茲將其中三張（綜合不考慮颱風運行方向）預測圖重繪如附圖十一、十二及十三所示。此圖係根據臺東豐年機場之資料，是否可準確應用於志航機場，有待未來之校驗。應用時應依照颱風近中心之最大風速，在預測未來颱風到達之位置，查出其風速比值（圖中所繪之等值線，即爲等風速比值線），再應用此比值乘以未來颱風近中心之最大風速，即可獲得預測臺東之平均恆常風速。



附圖十一：台東 強烈颱風風速客觀預測圖。



附圖十二：台東 中度颱風風速客觀預測圖。



附圖十三：台東 輕度颱風風速客觀預測圖。

肆、結 論

臺東基地之氣候特性及其有關之天氣預報問題，經過廣泛之研究後，獲得下列之結果：

一、臺東基地焚風作用相當明顯，當其發生時，溫度突然增高而濕度顯著降低爲其特性。預報員如能細心分析探空資料及 850mb 高空圖，此項焚風作用，似乎可以預測出來，先行提供有關單位參考運用，以確保飛安與物安。

二、臺東地區因地理環境關係，不適於形成大霧，在過去七年內，能見度亦從未發生過因霧而降至3哩以下之現象。

三、冷季鋒面過境，對臺東惡劣天氣之影響，遠不如臺灣北部及東北部影響來得大。鋒面過境時，臺東是否有降水，可由鋒面走向而決定，愈接近東西走向者愈有利臺東之降水。此外，如冷鋒過境前後，一小時氣溫下降 3°C 及以上者，每可引起臺東降水現象。一般而論，冷鋒過境引起臺東低於500呎低雲幕之機會極少。

四、臺東之降水量，其年平均與桃園臺南等地者頗爲一致（1700mm-1800mm），但其各月降水

附表一：台東(22°46'N 121°06'E 海拔10.8M)各月平均氣溫與最高最低溫度(61-67年)及台南(22°57'N 120°12'E 海拔17.4M)相關溫度統計比較表

數 值 要 素	台 東				台 南			
	Tmean	Tmax	出現期	Tmin	出現期	ΔT (Tmax-Tmin)	Tmean	Tmax
一月	19.4	27.5	67.1.15	12.8	65.1.12	14.7	16.5	30.9
二月	19.6	32.9	62.2.22	11.1	61.2.29	21.8	17.5	30.2
三月	21.4	33.3	67.3.21	11.1	61.3.2	22.2	20.0	32.2
四月	24.4	33.1	62.4.11	13.5	61.4.1	19.6	23.6	33.9
五月	26.5	36.2	64.5.16	17.2	61.5.17	19.0	26.6	34.3
六月	27.4	35.2	62.6.22	22.5	66.6.7	12.7	27.5	35.0
七月	28.1	34.4	63.7.15	22.8	65.7.27	11.6	27.9	37.9
八月	28.0	38.3	64.8.12	22.3	63.8.27	16.0	27.6	35.3
九月	27.5	33.3	66.9.14	21.7	66.9.21	11.6	27.1	35.0
十月	26.0	32.5	62.10.7	16.9	67.10.29	15.6	24.9	33.9
十一月	22.9	29.0	61.11.1	13.3	64.11.24	15.7	21.7	32.8
十二月	20.6	30.0	62.12.1	11.5	66.12.3	18.5	18.3	30.6
全年	24.3	38.3	64.8.12	11.1	61.2.29	16.6	23.3	37.9

附表三：台東歷年(61-67)各月出現低於500呎雲高之日數及持續時間統計表

年	61	62	63	64	65	66	67	總計	出現<500呎 低雲時數	出現<500呎 雲幕高時數
月	日數	日數	日數	日數	日數	日數	日數	日數	時數	時數
1	4	2	4	1	3	2	3	6	14	2.33
2		2	8	3	14			11	33	3.00
3		3	3	4	13	2	6	11	24	2.18
4			4	13	2		2	9	24	2.67
5		2	3	4	2		1	16	64	4.00
6	1	1	6	4	5	23		21	92	4.38
7	5	10	4	10	2	5		14	52	3.71
8	1	2	7	34	2	19	6	24	133	4.92
9			1	3	19	2	10	11	54	4.91
10			5	34	8	42	1	18	87	4.83
11	1	4	3	5	11	2	5	10	26	2.60
12	5	12		3	5	3	5	14	29	2.07
	14	33	35	139	50	37	30	75	12	50
									17	62
									10	35
									168	630
									3.75	328
									213	89
									13	19

附表二：民國六十五年八月九日至十日台東焚風期間各項氣象要素變化情形表

日期	時間	風向	風速 (KTS)	溫 (°C)	濕 (°C)	T - Td	海平面氣壓 (mb)	相對濕度 %
八月十日	1900L		020/05	27.2	25.8	1.4	987.3	92
	2000L		040/06	27.5	24.1	3.4	986.9	82
	2100L		260/14	33.9	20.6	13.3	986.1	46
	2200L		260/24	34.0	21.4	12.6	985.1	48
	2300L		270/18	35.0	21.1	13.9	984.6	44
	2400L		260/22	35.4	20.2	15.2	983.3	41
	0100L		250/23	35.6	19.4	16.2	982.1	39
	0200L		240/22	36.1	18.6	17.5	981.8	36
	0300L		230/18	31.9	22.6	9.3	984.1	58
	0400L		220/22	30.3	23.4	6.9	984.6	67
八月十日	0500L		210/23	28.8	24.8	4.0	986.6	89
	0600L		210/18	27.8	24.2	3.6	988.1	81
	0700L		210/20	27.8	24.4	3.4	989.9	82
	0800L		280/20	27.2	25.3	1.9	992.6	76
	0900L		280/10	25.6	24.4	1.2	993.9	94

附表五：冬季各月花蓮桃園台南地區與台東基地降水相關統計表(民61-67年)

月	份	降水日數				花蓮降水與台東降水之相關				桃園降水與台東降水之相關				台南降水與台東降水之相關			
		台東	花蓮	桃園	台南	花蓮降水	台東降水	台東無	花蓮無	桃園降水	台東降水	台東無	桃園無	台南降水	台東降水	台東無	台南無
十一月	總計	550	102.0	108.0	30.0	48.0	54.0	7.0	37.0	71.0	18.0	23.0	7.0	32.0	4.6		
十一月	平均	7.9	14.6	15.4	4.3	6.9	7.7	1.0	5.3	10.1	2.6	3.4	1.0	31.0			
十一月	總計	53.0	102.0	95.0	27.0	45.0	57.0	8.0	33.0	62.0	20.0	22.0	5.0	44			
十一月	平均	7.6	14.6	13.6	3.9	6.4	8.1	1.1	4.7	8.9	2.9	3.1	1.7	44			
十一月	總計	77.0	131.0	114.0	50.0	67.0	64.0	10.0	55.0	59.0	22.0	42.0	8.0	35.0			
十一月	平均	11.0	18.7	16.3	7.1	9.6	9.1	1.4	7.9	8.4	3.1	6.0	1.1	5.0			
十二月	總計	70.0	113.0	101.0	34.0	54.0	59.0	16.0	41.0	60.0	29.0	27.0	7.0	43.0			
十二月	平均	10.0	16.1	14.4	4.9	7.7	8.4	2.3	5.9	8.6	4.1	3.6	1.0	6.1			
十二月	總計	89.0	126.0	117.0	49.0	73.0	53.0	16.0	66.0	51.0	23.0	35.0	14.0	54.0			
十二月	平均	12.7	18.0	16.7	7.0	10.4	7.6	2.3	9.4	7.3	3.4	5.0	2.0	7.7			
三月	總計	92.0	118.0	112.0	47.0	69.0	49.0	23.0	58.0	54.0	34.0	35.0	12.0	57.0			
三月	平均	13.1	16.9	16.0	6.7	9.8	7.0	3.3	8.3	7.7	4.9	5.0	1.7	8.1			
四月	總計	436.0	692.0	647.0	237.0	356.0	336.0	80.0	290.0	357.0	146.0	184.0	53.0	252.0			
四月	平均	62.3	98.9	92.4	33.9	50.9	47.9	11.4	41.4	51.0	20.9	26.2	7.6	36.0			

附表四：台東志航基地七年(民61-67)雨量統計表

雨量月	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	全年
61	80.7	29.0	9.1	4.9	54.8	221.3	578.4	155.7	17.5	16.3	639.8	3.4	1810.9
62	29.1	18.3	10.4	40.7	9.4	147.7	202.5	603.2	84.4	746.5	4.4	7.4	1904.0
63	20.0	34.8	21.2	25.8	202.7	291.9	4.3	403.1	297.9	745.2	371.0	151.1	2539.0
64	29.1	9.5	28.1	157.4	29.9	72.4	50.0	156.2	433.8	152.0	18.2	41.7	1180.3
65	21.9	23.2	3.3	2.8	196.3	649.8	250.3	444.8	158.8	445.1	3.9	12.8	1813.0
66	15.9	11.6	6.1	6.4	122.0	145.0	549.1	148.0	474.4	32.5	79.4	26.3	1618.7
67	5.8	21.3	64.6	161.1	43.7	41.7	49.3	595.3	174.3	146.5	81.2	22.2	1407.0
總計	202.5	147.7	142.8	399.1	660.8	1571.8	1683.9	2506.3	1641.1	1854.1	1197.9	264.9	12272.9
平均	28.9	21.1	20.4	57.2	94.4	224.5	240.6	358.0	234.4	264.9	171.1	37.8	1753.1
桃園平均	121.8	96.2	151.5	148.1	215.9	280.2	118.1	159.2	102.1	158.6	65.5	97.2	1714.2
台南平均	27.3	12.2	13.2	57.9	162.8	523.7	433.1	445.8	70.9	51.8	6.3	6.7	1807.2

附表七：台東各月雷雨次數(日數)及時數統計表(61-67年)

年 項 目 日 時 數	61		62		63		64		65		66		67		全 部	
	日數	時數	日數	時數	日數	時數	日數	時數	日數	時數	日數	時數	日數	時數	日數	時數
一 月	1	2													1	2
二 月							1	2							1	2
三 月							1	2							1	2
四 月			2	12	1	2	4	16					6	29	13	59
五 月	3	7	2	5	10	26	7	17	2	14	9	25	2	2	35	96
六 月	6	43	2	5	6	36	1	2	2	8	7	47	6	15	30	156
七 月	5	15	3	6	2	4	4	11	5	21	7	22			26	79
八 月	1	2	6	10	8	28	5	13	4	9	1	3	5	24	30	89
九 月	1	1	2	3	4	8	10	22	2	6	2	5	1	3	22	48
十 月	2	5	2	4	4	11	1	3							9	23
十一 月	1	2											1	2	2	4
十二 月	1	2													1	2
總計	21	77	19	45	35	125	34	88	15	58	26	102	21	75	171	562

附表六：台東各月份雨量 ≥ 50 mm及時雨量 ≥ 10 mm次數統計表(61-67年)

年 項 目 日 時 數	61		62		63		64		65		66		67		總 計	
月	≥50 mm 日數	≥10 mm 時數	≥50 mm 日數	≥10 mm 時數	≥50 mm 日數	≥10 mm 時數	≥50 mm 日數	≥10 mm 時數	≥50 mm 日數	≥10 mm 時數	≥50 mm 日數	≥10 mm 時數	≥50 mm 日數	≥10 mm 時數	≥50 mm 日數	≥10 mm 時數
一月		1/10.1														1/10.1
二月																
三月																
四月							2/36.5								2/45.0	4/45.0
五月					2/80.0	3/60.0						2/43.0			2/80.0	5/60.0
六月		1/15.0					3/236.1	23/35.5						1/14.2	4/236.1	39/35.5
七月	4/103.8	14/46.2	2/88.8	5/24.2		1/57.0	1/40.0	2/108.3	3/15.2	3/160.3	16/32.0			2/18.0	11/160.3	44/46.2
八月		1/20.1	4/148.7	12/61.1			3/14.0	2/244.8	17/43.6		1/18.0	2/128.8	14/33.5	11/244.8	56/61.1	
九月				1/11.2	2/187.1	9/24.0	1/27.5	2/23.0	1/86.1	6/16.4	1/67.9	2/20.6	7/554.9	44/60.7	37/27.5	
十月					2/554.9	26/45.3	4/246.6	15/60.7			1/65.7	1/25.5	2/186.3	15/31.0	2/159.3	1/16.8
十一月		2/20.3					2/186.3	13/31.0								
十二月							1/59.3	2/16.8								
總計	4/103.8	19/46.2	8/554.9	44/61.1	15/246.6	55/60.7	2/207.9	25/40.0	7/244.8	45/43.6	4/160.3	25/43.0	4/67.9	22/45.0	44/554.9	235/61.1

註： ≥ 50 mm行內所列 $4/103.8$ 表示該月 ≥ 50 mm雨量者有四天該月最大日降水量為 103.8 mm。

≥ 10 mm行內所列 $14/46.2$ 表示該月出現 ≥ 10 mm雨量者有十四小時該月最大每小時降水量為 46.2 mm。

參考資料及文獻

1. 中國空軍民國61-67年之各種地面圖及高空圖。
2. 中國空軍民國61-67年間臺灣區探空資料。
3. 中國空軍民國61-67年間臺灣地區地面天氣一覽圖。
4. 中國空軍歷次颱風報告。
5. 俞家忠等 (1974) ; 「臺灣破壞性風力之研究」, 空軍氣象聯隊氣象中心研究報告 006。

量分佈與其他地區相異, 顯示臺東降水頗受地形影響。較大雨量均由鋒面南下與北上熱帶低壓系統雙重影響所造成。附圖十中所列 1 之颱風環流, 每可予臺東以相當多之降水, 必須特別注意。

因限於個人研究之時間限制, 以上僅係概略之初步結果, 在未來時間許可下, 將再作進一步研究, 以期能夠完成各種客觀預報方法, 供日常預報之需, 以確保飛行安全增強戰力。同時, 有關豪雨及狂風之研究預報成果, 更可提供經建等單位參考運用, 以增強國力。

園地公開

歡迎賜稿

附表八: 台東各月份雷雨連續性(持續性)統計表(61-67年)

天數及月	天數	一 天		二 天		三 天		四 天		發生連續三天及以上雷雨之年月日
		次數	所佔%	次數	所佔%	次數	所佔%	次數	所佔%	
一 月	1	1	100.0							
二 月	1	1	100.0							
三 月	1	1	100.0							
四 月	8	6.5	1	15.4	1	23.1				67年4月23, 24, 25日共三天
五 月	13	37.0	9	51.4			1	11.6		64年5月24, 25, 26, 27日共四天
六 月	12	40.0	4	26.7	2	20.0	1	13.3		61年6月12, 13, 14, 15日共四天 66年6月1, 2, 3日及67年6月17, 18, 19日各三天
七 月	8	30.8	4	30.8	2	23.0	1	15.4		61年7月12, 13, 14日及66年7月4, 5, 6日各三天 65年7月2, 3, 4, 5日共四天
八 月	19	63.3	2	13.3	1	10.0	1	13.4		62年8月3, 4, 5日共三天 63年8月1, 2, 3, 4日共四天
九 月	9	40.9	3	27.3	1	13.6	1	18.2		63年9月15, 16, 17日共三天 64年9月16, 17, 18, 19日共四天
十 月	4	44.4	1	22.2	1	33.4				63年10月12, 13, 14日共三天
十一 月	2	100.0								
十二 月	1	100.0								
總 計	79		24		8		5			