

松山機場低能見度氣候特性研究

張峻興

空軍第八天氣中心

摘要

本文採用民國68年至84年共計17年松山機場地面觀測的統計資料，來探討形成台北地區濃霧發生的機制。結果發現松山機場10跑道低能見度以冬季發生之機率最大，且主要為高壓迴流天氣型態所造成；而28跑道低能見度的發生則幾乎集中在夏季，主要是由於颱風或雷雨所引起的。

另外，本文就伴隨低能見度的三種不同天氣型態，擷取不同時間的三個個案加以印證及分析。研究結果顯示台北地區春季及夏季常於夜間及清晨發生能見度低於禁航標準的濃霧，並嚴重影響飛安。

一、前言

飛行安全是老生常談的事，至於影響飛行安全的因素有很多，例如：雷雨、低能見度、颱風...等，此篇文章是以低能見度為主；此處討論之低能見度乃是指能見度低於機場的起降標準，低能見度發生的原因有很多，例如：大霧、雷雨或颱風等，至於產生低能見度的天氣型態將在以下文章中做詳細解釋；近年來隨著科技的進步，助航設施亦趨精密，使得飛行員對於低能見度重視相對減低，進而影響飛安，例如：今年夏季美國沙朗部長座機在克羅艾西亞墜毀，其主要原因是因為機場能見度不佳，導致美國損失一名優秀的財經官員；由此可知，即使飛機上的儀器及助航設施再精密，還是無法與危險天氣相抗衡，因此找出發生低能見度的氣候特性，將有利於氣象人員之預報及飛航安全之維護此為相當重要的事情，本篇文章採用民國68年至民國84年(17年)的地面觀測資料，來探討台北地區形成濃霧的機制為何？並期望本文之結果能對現階段之預報工作提供實用之價值。

二、松山基地地形簡介

台北盆地四週皆山，北方、東南方與南方山勢較高，山嶺綿亙少缺口，西南則為丘陵地與桃園台地相連接，西方為林口台地；西北方為觀音山，北邊之高地有大屯山、七星山、五指山與紗帽山；東南方一連

串山地為五分山，姜子寮山，白雲山及土庫岳；南及西南方為二格山、歧山、大楠山、獅頭山、熊空山、雞罩山與白石山。台北松山機場位於台北盆地之東北部(北緯25.4度，東經120.3度)，跑道成東西向(10跑道與28跑道)與基隆河下游近成平行，淡水河自台北盆地西南方流經機場西端，再轉向西北由淡水鑽出海。由此可知基隆河谷與淡水河谷為台北空氣流通之走廊，機場北面為高速公路，台北機場地面風係由季風、地形及海陸風三項因素所控制，而其中以地形及季風為主，東季以東北季風為主，季風經由基隆河谷吹入台北盆地再加上接近台北機場的北方山嶺橫列，迫使機場地面風多呈東風。夏季地面風為微弱之西北、東南及西南季風，全年則以東風為主。

三、發生低能見度之天氣型態

霧是發生低能見度的主要原因，其次是颱風或雷雨帶來之豪大雨所造成之低能見度。因本篇文章以探討霧為主，因此必需瞭解霧的種類，霧一般分為氣團霧與鋒面霧二大類，氣團霧又分為輻射霧、平流霧、平流輻射霧...等；本場以輻射霧最常見，其次為平流輻射霧。輻射霧常發生於冬、春季大陸變性氣團(CPk)位於華南至台灣東方海面上(北緯30度以南)，氣壓梯度微弱而穩定時，松山機場易生輻射霧。主要原因是因為變性氣團下層水汽增加，當夜間碧空、疏雲或

有裂雲而雲幕高在8000呎或以上，風速每小時小於五海裡時，有利於夜間長波輻射而生濃霧。平流輻射霧為先有暖溼空氣流入台北盆地，經夜間地面長波輻射，而近地面層冷卻造成逆溫產生濃霧。台北盆地的平流輻射霧有兩種型態：

(一)東南暖溼空氣迴流型：當大陸高壓出海，移至日本南方海上，東南來的氣流經過長距離的暖海而增暖增溼，此暖溼氣流自基隆河谷或淡水河谷而入台北盆地，經夜間長波輻射而形成濃霧。

(二)西南暖溼氣流型：冷鋒自東海向西南延伸至華南，台灣處於變性暖氣團之下，局部環流來自台灣海峽的暖溼空氣。

即使本場有這麼多種產生濃霧的原因，但是由於機場北面的高速公路於民國67年10月全線通車，使得低層擾動受到破壞，因而降低濃霧發生機率，使得本場低能見度發生次數有逐年降低的趨勢。

除此之外，當溫度在攝氏15度至攝氏25度之間，溫度露點差在攝氏4度以下，風速在每小時4海裡以下的時候，台北地區形成霧的機率在90%以上。或當溫度在攝氏10度至攝氏15度之間，溫度露點差在攝氏4度以下，風速在每小時4海裡以下的時候，台北地區形成霧的機率在75%以上。

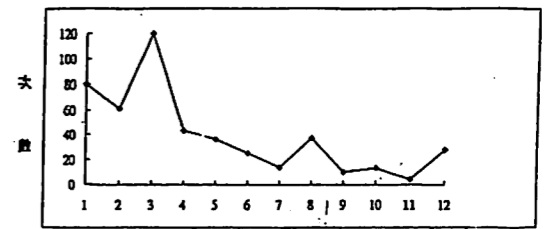
四、統計資料分析

分析統計資料之前，必須先瞭解本場低能見度標準(禁航標準)，本場使用10跑道時，禁航標準為一千二百公尺，使用28跑道時，禁航標準為四千五百公尺，28跑道使用時機為當機場為西風，風速每小時超過10海裡。故本篇文章以低能見度標準作為資料的取捨，以下分為10跑道和28跑道來討論低能見度發生的特性。

(一)10跑道就其逐月、逐時及持續時間，加以分析如下：

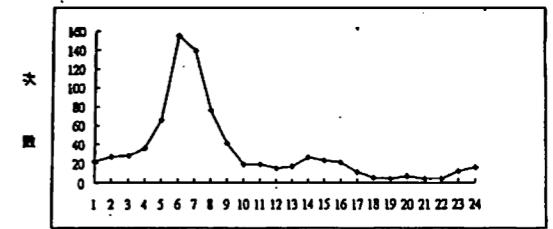
(1)濃霧逐月分佈及其出現次數：全年中以一月至五月濃霧發生次數最多，共計三四五次，九月至十一月濃霧發生次數最少，共計二七次，顯示出本場低能見度以冬季發生機率最大且為高壓迴流之天氣型態；夏季發生機率較少，發生的主要原因是由於

颱風或雷雨所引起的。(如附圖一)



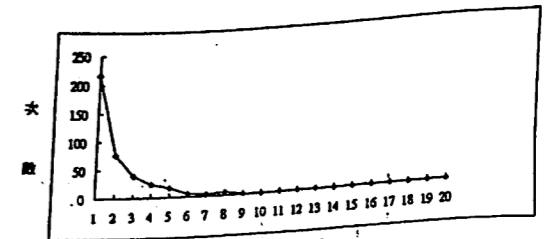
(附圖一) 10跑道濃霧之逐月分佈圖

(2)濃霧逐時分佈及其出現次數：以逐時資料來看，濃霧發生時間在清晨05時至09時之間濃霧發生次數最多，共計四七七次，日出以後地表受熱，風速逐漸增強，低層擾動增強，使得濃霧在10時後逐漸消散，晚上由於長波輻射冷卻且風速幾乎為靜風，自清晨01時後低能見發生機率逐漸增加，並持續到地表增暖為止。(如附圖二)



(附圖二) 10跑道濃霧之逐時分佈圖

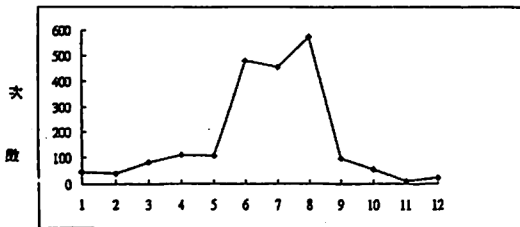
(3)濃霧持續時間及其出現次數：以持續時間來看，濃霧持續時間幾乎為五小時以內，共計三七〇小時，以持續一小時最多共計二一七次，二小時次之，共計七六次，並逐時減少。由此可知松山機場濃霧發生時間並不長，而且集中在清晨05時至09時時間。(如附圖三)



(附圖三) 10跑道濃霧之持續時間圖

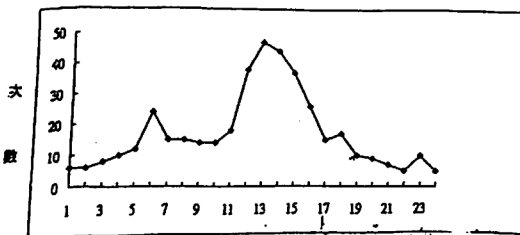
(二)28跑道就其逐月、逐時及持續時間，加以分析如下：

(1)濃霧逐月分佈及其出現次數：全年中以六月至八月濃霧發生次數最多，共計一五〇八次，十一月至二月濃霧發生次數最少，顯示出本場28跑道低能見度發生的機率幾乎集中在夏季，主要原因是由於颱風或雷雨所引起的，使得本場風向以偏西風為主，而且風速每小時大於10海裡，同時有豪(大)雨產生。(如附圖四)



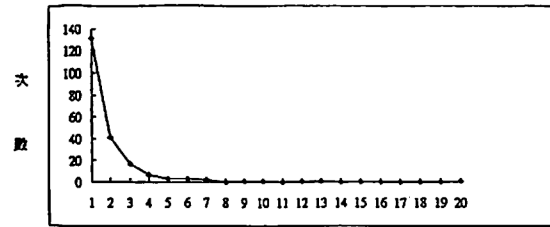
(附圖四) 28跑道濃霧之逐月分佈圖

(2)濃霧逐時分佈及其出現次數：以逐時資料來看，濃霧發生時間12時至16時之間濃霧發生次數最多，共計二一八次，以22時至05時之間濃霧發生次數最少，主要是因為雷雨產生之大雨所影響，因此大部份集中在午後，也有受到颱風的影響。(如附圖五)



(附圖五) 28跑道濃霧之逐時分佈圖

(3)濃霧持續時間及其出現次數：以持續時間來看，濃霧持續時間幾乎為三小時以內，共計一八九次，以持續一小最多共計一三一次，二小時次之，共計四一次，並逐時減少，持續時間最長可達20小時，其主要原因是受到颱風影響。(如附圖六)



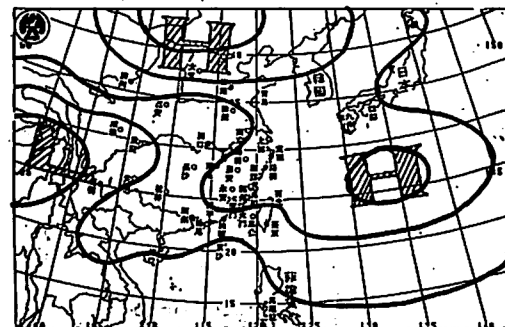
(附圖六) 28跑道濃霧之持續時間圖

由此可知松山機場濃霧發生時間並不長。除此之外，因為高壓迴流而產生低能見度的次數最多，仍是本場發生低能見度的主因，因為鋒前暖區而導致的低能見度，為次要原因，其它如颱風、雷雨(豪大雨)所產生的低能見度所佔比例最少，因此當有分裂高壓出海，而且在本省有迴流產生需要特別留意本場低能見度的發生。

五、個案分析

本篇所討論的個案時間是以世界時為主，能見度是以公尺為主，風速以每小時海裡計算。

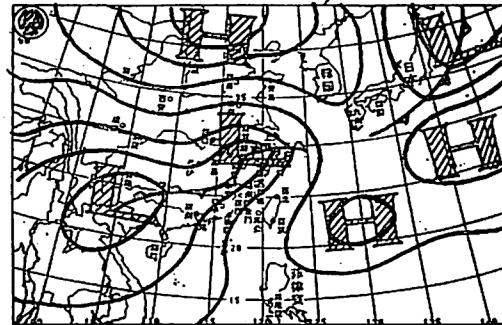
(一)高壓迴流型：根據民國68年01月27日00Z時圖得知，分裂高壓中心位於日本九州島南方，本省今受高壓迴流影響，導致本場自27日01時至08時止，共計8小時，產生濃霧達到禁航標準，七時能見度更低至六百公尺，本場產生低能見度係由於受高壓籠罩影響，夜間長波輻射冷卻，風速為靜風，有利於低層擾動發展，容易形成濃霧。(如附圖七)



(附圖七) 民國68年12月27日00Z地面圖

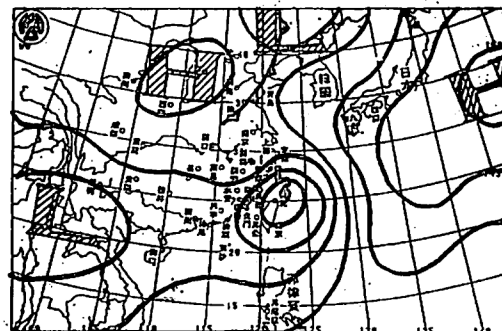
(二)鋒前暖區型：根據民國68年02月21日12Z圖得知，氣旋波位於江蘇省其勢力向西南延伸至廣西省，分裂高壓位於台灣東部，本省今受鋒前暖區影響，導致本場自22日清晨二時起至七時止，共計六

小時，產生低能見度六時能見度更低至七百公尺，本場產生低能見度，係由於本場受鋒前暖區影響，晚上長波輻射冷卻，及南來暖溼空氣影響，所產生的濃霧。(如附圖八)



(附圖八) 民國68年02月21日12Z地面圖

(三)颱風(豪雨)型：根據民國79年08月30日12Z圖得知，亞伯(A B E)颱風位於台灣東北部外海，中心最大風速每小時85海裡陣風105海裡，朝300方向移動，移速每小時12海裡，本場由於受到颱風所帶來的豪雨影響，本場偏西風且風速每小時大於10海裡，使用28跑道，自30日早上六時至隔天清晨一時止，共計20小時，其間05Z時能見度更低至六百公尺，由此可知當有豪大雨發生時，除了嚴防豪雨成災外，更須注意低能見度的發生。(如附圖九)



(附圖九) 民國79年08月30日12Z地面圖

六、結論

台北地區春季、夏季，常於夜間及清晨發生能見度低於禁航標準的濃霧，此種濃霧常嚴重影響飛行，為了有效預報低能見度的發生，必須考慮溫度、濕度、風向、風速...等氣象因素，並分析氣團穩定度、水汽含量、輻射冷卻及平流作用等。此篇文章的研究報告僅供參考，除了考慮上述之氣象因素，尚須瞭解綜觀天氣系統的變化，以利低能見度的預報。

參考文獻：

- 一、王崇岳，1979：天氣學，國立編譯館。
- 二、民航局，1979 - 1995：松山機場地面觀測資料801C表。
- 三、空軍氣象聯隊，1985：空軍各基地危險天氣預報研究兵要。
- 四、戚啓勳，1980：大氣科學，大中國圖書公司。