

嘉義基地低能見度氣候特性研究

鄭敏璋

空軍氣象聯隊

摘要

嘉義基地低能見度的現象，幾乎全為濃霧所構成，雖有少部份隨大雷雨、陣雨或吹煙而發生，但時間短暫，無一定代表性；本文雖將資料列入統計，但不作探討。討論內容以一般天氣系統所形成之低能見度為主。嘉義基地位於台灣西部嘉南平原一帶，低能見度發生頻率、持續時間均較其他基地頻繁而明顯。根據民國72年至84年的地面觀測資料及天氣圖表，統計濃霧發生時，氣象要素變化的影響層面較廣。從本基地出現低能見度時「成霧」性質的分析獲得：輻射霧大部份發生在清晨左右，持續時間較短；平流輻射霧，則入夜後能見度即開始下降，翌晨常有嚴重低能見度現象；界面霧則視滯留台灣北部海面附近鋒面影響時間而定。成霧的型態幾乎關係整個低能見度發生過程，濃霧的類型與出現時刻、持續時間都彼此關連。分析資料顯示，每年11月至翌年5月，溫度、濕度變化為預報構成濃霧現象之主要參考依據，配合環境風向、風速、天空狀況、逆溫層及等壓線走向可以有效地預報低能見度是否發生，並推估整個低能見度起始時間範圍。

客觀預報法則雖然提供低能見度預報良好依據，但仍需透過氣候資料的校驗與分析，才能提昇預報天氣品質，所以對低能見度天氣預報而言，使用客觀預報服務工作，必需審慎處理氣候與天氣系統變化，正確使用氣候特性分析值，達成氣象

一、前言：

低能見度所形成的視程障礙，為影響飛機起、降安全與任務執行常見的危險天氣之一。當機場被濃霧所籠罩，能見度低於儀器起、降標準時，冒然闖入的飛機，將因導航設施不足，引發危險或失事事件；因航次取消或返場飛機轉降他場，則容易發生飛機調度及執行交付任務的問題。因此低能見度現象不僅影響起降中航機、人員安全，也關係到整個國防安全工作。

嘉義基地之低能見度現象以濃霧(能見度低於一哩)為主，在「嘉義地區低能見度之預報研究」(劉，1985)報告中，曾對本基地濃霧現象作研究探討，提供預報員對濃霧預報的參考，確實增加低能見度預報的

準確率。本文為整理民國72年至84年十三年來嘉義基地地面觀測紀錄及天氣圖表，分析濃霧發生時氣象要素(包含物理結構、相關因子)及天氣系統類型，期藉統計資料及分析結果，提供對濃霧預報方法的檢驗分析，增進濃霧預報的整體認識。本文探討內容為：

- (一)統計嘉義基地近十三年(民國72年至民國84年)地面觀測資料，顯示氣象要素與濃霧發生時之相關及規律性。
- (二)針對濃霧發生時的天氣系統作研討，並統計分析、製作預報類型圖。
- (三)分析形成濃霧時的天氣要素，包含濕度、溫度、風向、風速等，提供數量化分析使用參考。
- (四)綜合各項分析及數量化資料，增進濃霧客觀預

報品質及成效，達成氣象服務工作目標。

二、嘉義基地近十三年低能見度氣候統計分析：

從民國72年至84年地面觀測資料，統計分析嘉義基地全年各月發生低能見度次數(能見度小於一哩開始至大於或等於一哩作結束為一次)，以每年的10月至翌年的5月低能見度的發生次數最多(如附表一)，顯示出現在冬半年的低能見度發生次數較為頻繁；而各月低能見度出現累積時間表(如附表二)，也顯示每年的12月份及4月份低能見度出現時間佔最多。

綜合附表一及附表二，我們可發現低能見度的發生有隨著天氣變冷而增加的趨勢；雖然低能見度發生次數與累積出現時間在各月統計資料中，有點不太規則，但兩者間仍有時間序列上的相關性，如民國81年3月份低能見度發生33次、累積持續時間10.6日，民國84年1月份僅發生7次、累積持續時間只有2.4日，而平均結果顯示，低能見度發生次數以3月份24次、累積持續時間6.2日最多，11月至4月份各月平均每次低能見度持續時間範圍均在0.27日左右(如附表三)，表示低能見度現象隨著季節變化，地面溫度變化大的月份，低能見度的發生次數也多、持續時間也長。

嘉義基地每次低能見度發生的時間並不一定，由附圖二針對民國72年至84年，統計低能見度發生開始時間與低能見度總發生次數關係圖可知，平均以凌晨5至6時左右開始的時間最多；再從低能見度發生時，24小時所佔時間出現比例關係(如附圖三)，以5至7時佔最多數，此種結果顯示，夜間輻射冷卻作用對嘉義基地低能見度現象而言，扮演著重要的角色，一般而言，夜間因輻射冷卻作用逐漸明顯，各時低能見度出現比例隨入夜時間增加，而在始曉左右溫度降至最低，4至8時成為水汽達到飽和最後機會，所以低能見度出現比率最高。

根據地面觀測報告顯示，大抵開始於22至24時左右的低能見度現象，翌晨能見度常在1/4哩以下，且

整個低能見度出現持續時間偏長。而低能見度消失時間統計分析上，由民國72年至84年統計結果(如附圖四)，以7至10時出現次數最多，其中又以7至8時，低能見度消散佔絕大部份，顯示低能見度現象的結束可由始曉後太陽短波輻射強度決定，溫度繼續升高，與露點差增大，空氣愈是呈不飽和狀態，低能見度現象隨即消散，例外的是，當本地區有暖濕空氣平流，或厚雲遮掩天空時，因水汽不斷供應及無明顯溫度上升，會使低能見度消散時間延後。

另統計分析每次低能見度開始後累積持續時間與低能見度發生總次數百分比關係(如附圖五)，顯示每次低能見度發生之持續時間，均集中在1至3小時附近，此即一般輻射霧效果，致於持續超過12小時者，則大部份因平流輻射霧引起，且常見晨間能見度低於1/2哩，如民國78年4月7日2點41分出現濃霧後，清晨能見度為1/4哩，並形成一連續達2.4日之低能見度現象，為13年中低能見度持續時間最長者。

另根據低能見度發生時天氣系統型態，整理民國72年至84年地面觀測資料及天氣圖圖表，平均每年10月至5月份濃霧類型出現累積持續時間與佔該月低能見度總發生時間百分比關係(如附表四)，顯示13年來統計資料，仍以輻射霧佔低能見度總發生時間80%最多，其中以3月份發生比例最高，佔該月低能見度發生次數88%；平流輻射霧，則平均只佔低能見度發生次數總和10%，多發生在1月及2月間，以2月份為例，平流輻射霧發生時間為0.75日，只佔該月份低能見度發生次數16%。另界面霧方面，約佔低能見度發生次數總和10%，出現的時間不長，多發生在11、12及4月，如12月份最高，但也僅0.83日而已。整體來說，低能見度的發生、持續及消散時間，與當時氣候的天氣型態習習相關。

統計分析低能見度時的氣象要素特性，如低能見度開始時各溫度出現次數與低能見度總發生次數百分比關係(如附圖六)，可發現，低能見度開始出現時的溫度多集中在攝氏25至16度之間，溫度高於攝氏28度或低於攝氏10度則出現比例最少，此為台灣地區氣候特性之影響，溫度過高時，與露點差大，輻射冷卻效

果不容易使溫度降低至露點附近而達到飽和，即因太陽短波輻射再起，使空氣溫度上升，飽和程度降低，不易生成濃霧；溫度過低時，因此時大部份為大陸變性高壓所影響，空氣中水汽明顯不足，缺乏構成低能見度發生要件，所以低能見度現象均極少發生。分析低能見度開始時各相對濕度發生次數與低能見度總發生次數百分比關係(如附圖五)，顯示低能見度發生時，相對濕度多集中在85%以上，此即相對溼度愈高，發生低能見度機率愈大。

分析低能見度開始時各風向發生次數與低能見度總發生次數百分比關係(如附圖七)，顯示嘉義基地風向屬於靜風或北來風時，佔低能見度總發生次數比例最高，而西南風次之，低能見度現象，明顯受地形特性和天氣系統影響。而低能見度開始時各風速值發生次數與低能見度總發生次數百分比關係(如附圖八)，則當風速值小於每小時4哩佔低能見度總發生次數最多，風速每小時5到8哩間次之，此為風速大時伴有亂流及近地面大氣混和作用，促使濃霧不易形成，故風速愈大，形成低能見度現象機率愈小。在資料整理過程中也發現，低能見度發生時，無論何種風向，其風速值均相當微弱，為此區形成輻射霧低能見度現象的主要要件。

另外根據低能見度發生前12小時天空狀況(如附表五)，平均以出現疏雲比例最高，特別是在10月份，單一天氣系統下，雲量少使得輻射冷卻充分作用，最易形成輻射型濃霧；而密雲出現則多代表平流輻射霧或界面霧影響，即平流暖溼空氣遇上輻射冷卻降溫或降水蒸發，所形成的低能見度現象。

三、天氣系統對低能見度影響：

(一)鋒面離開本省，分裂高壓中心位於大陸長江口附近，高壓勢力不強，屬單一天氣系統，無氣團混合。天氣良好、疏雲到碧空、等壓線梯度緩和，並引進暖濕、穩定空氣，受地形作用氣流自北方緩緩而下，到達本區後空氣滯留，能因夜間輻射冷卻作用，生成濃霧(如附圖十)。

(二)高壓中心位於黃海、日本海及日本南方海面，

等壓線呈緯流走向，自日本南方洋面將暖溼海洋空氣，經琉球群島南方海面帶至本省東南部一帶，然後沿中央山脈抬升，再往北行經台灣北部，進入台灣海峽，與大陸乾冷變性空氣結合，然後順台灣海峽北來風南下，因海峽有聚攏作用，使氣流有上升及向兩旁輸送動力，當氣流行至濁水溪口附近時，即已流向陸地，登陸嘉南平原。當此來自太平洋溫高、濕度大之氣流，加上台灣東方洋面暖洋流(黑潮)加強作用及濁水溪提供凝結核影響，到達嘉義基地後，配合夜間地面長波輻射冷卻作用，容易形成能見度相當低的濃霧(如附圖十一)。

(三)高壓中心位於華北，尚未分裂出海，鋒面停留於本省北部或大陸東南沿海時，嘉義基地位於鋒面前暖區或伴隨冷鋒低雲系統影響，容易生成濃霧，此即界面霧型態，鋒面遠離，濃霧消失(如附圖十二)。

四、嘉義基地地理環境對低能見度影響：

(一)嘉義基地地形特性與低能見度之相關：

嘉義基地位於本省中部略偏南位置，地勢不高，約在海平面上90呎，為北迴歸線通過所在，測站位置北緯23.47度，東經120.38度，西方濱臨台灣海峽，東方為中央山脈，其中玉山高達13000呎，東北及東南則有阿里山、關子嶺山系及支線環繞，從東向西成一斜坡，北面有寬廣沙質濁水溪，每到秋、冬之際，除強烈寒潮過境，可造成略為降水外，均屬乾季；南面則為一廣闊嘉南平原(如附圖一)，本省濃霧普遍發生在西部地區，顯示地理環境與低能見度現象關係密切，形成嘉義基地低能見度現象的濃霧又特別顯著。

在高壓環流大氣型態下，台灣地區低層環境大氣，一般均盛行微弱東北季風，惟受中央山脈影響，氣流大都被山脈阻擋於台灣東部，在西部地區形成局部性輻合，迫使部份氣流自東部地區繞道台灣北部及海面，進入台灣海峽，形成北來氣流。受氣壓梯度力及地面摩擦雙重

效應，此股氣流進入西部平原地區，當平流經過濁水溪時風速緩和，水汽凝結增加，配合嘉義地區輻射冷卻作用，極易發生嘉義基地的濃霧現象，為嘉義地區低能見度氣候一大特色。嘉義基地濃霧開始的時間較同為嘉南平原之台南基地為早。地理環境顯示本基地位置距海岸線較遠，輻射冷卻作用明顯，接近地表大氣，入夜後溫度容易降低，而先行達到飽和；若因大陸高壓出海後所形成高壓迴流影響，自北方帶來暖濕空氣，平流進入嘉義地區，配合夜間長波輻射冷卻作用，則更容易出現持續時間長，且能見度低之濃霧，形成嘉義地區頗負惡名的低能見度現象。

台灣位於自東方海面北上之暖洋流(黑潮)與順浙江、福建大陸沿海南下之冷洋流(親潮)附近，形成北方海上有顯著的溫度梯度現象，台灣海峽海水等溫線有冷舌南伸，台灣東方海上則有顯著暖舌北進，海水溫度呈北北東至南南西走向，形成溫度梯度較大現象，容易增加空氣中水汽混合飽和效應。洋流作用、季節變化及風之效應共同改變了台灣四周溫度場之分布，而嘉義基地西側正與海峽相接，此種環境場對嘉義基地濃霧生成有著加強的作用。

(二)嘉義地區濃霧型態與低能見度現象：

嘉義基地發生的低能見度現象，除少數由雷雨、陣雨、吹煙(燃燒稻草)產生外，絕大部份為濃霧所形成。因雷雨屬於不穩定大氣狀態生成，發生時間及影響常受溫度、氣流等種種因素控制，系統尺度小，下雨時所形成的能見度差異大，本文不作討論，而根據氣候統計分析資料，主要分為輻射霧、平流輻射霧及界面霧來探討嘉義基地的低能見度現象，分述如下：

1、輻射霧：由於近地面夜間強烈輻射冷卻，使近地面大氣層水汽凝結或蒸發而形成的霧。多出現在晴朗、近地面比較潮濕的靜風或微風夜裡及清晨。主要為夜間長波輻射冷卻作用使

地表散失熱量，低層大氣逐漸達於飽和的現象。而通常地面輻射冷卻作用只能影響近地面很薄的一層大氣，但透過微風產生擾動，能把地面輻射冷卻作用結果擴散到適當高度，形成一定厚度的濃霧，當低層大氣存在穩定層或逆溫層時，會抑制近地面水汽和凝結核向上輸送到更高高度，使空氣更容易滯留冷卻形成濃霧。根據此種條件，嘉義基地正好位於廣闊的嘉南平原上，輻射霧發生機率自然相當明顯。濃霧開始時間均在清晨5時至6時左右，能見度大小，取決於前晚夜間雲量、風速大小及地面潮濕程度。

所以輻射霧發生過程常為：風速微弱、碧空之夜裡，始曉後，霧略變濃，能見度稍為下降，隨著溫度升高，霧隨即消散。而一般出現輻射霧亦可代表存在穩定良好的天氣，所影響飛行時間較短，較不具威脅性。本基地輻射霧發生次數平均佔霧發生總數80%左右。在應用上，輻射冷卻既然為輻射霧生成之重要因素，在一般夜晚與地形條件下，可歸納下列產生輻射霧的理想情況：(1)氣團穩定。(2)下層空氣潮濕而高空乾燥。(3)日間有雲掩蔽而夜間晴朗。(4)漫漫長夜而風速微弱。(5)地面潮濕。經驗證結果，通常只要能具有上述半數以上條件存在，即可構成輻射霧發生。

2、平流輻射霧：平流輻射霧為具有輻射與平流兩種性質形成的霧，主要為氣流將暖濕空氣平流至較冷地面，使近地層空氣達到飽和形成。平流的暖濕空氣與近地面溫度差越大，則越容易達到冷卻效果，促使平流輻射霧生成，所以溫度為輻射霧的重要參考因子。若平流空氣來自海面或陸地因降水蒸發變濕者，即有出現平流輻射霧機會。一般平流輻射霧在下列情況下，將不致產生：空氣中缺乏水汽。前一日午后接受短波輻射強烈，使地表溫度上升過高。夜間有雲掩蔽，使長波輻射冷卻作用不足。溫度隨緯度遞減梯度過弱，致平流冷卻不夠。

強風引起擾動，使生成層雲而非地面霧。空氣降坡運動產生沉降作用與絕熱增溫。平流作用為山脈所破壞。

平流輻射霧發生時間通常較早，在入夜後能見度即開使下降，至午夜時已能出現低於一哩之濃霧，最低能見度常出現在100公尺左右，此時天空完全為濃霧所遮掩；濃霧消散時間則因回升速度緩慢，持續時間長。可見平流輻射霧對飛行影響之大，佔本基地霧發生總數之10%。

3、界面霧：界面霧發生於鋒面系統附近，特別是在暖鋒前，由於上滑的暖空氣因舉升凝結所降落雨水，通過下面的冷空氣，發生蒸發而形成，降水引發之霧範圍相當廣闊，所以又稱蒸發霧或鋒前霧。此種降水引發的霧，十分濃重，出現時天空多伴隨低雲。一般能見度均在3/4至1/4哩之間，其持續時間與降水時間相同。此霧多出現於冬季，日間溫度上升頗微，霧氣歷久不散，當降水停止或鋒面遠離、風速增大，混合飽和效應已被破壞而呈微弱時，濃霧才消散。嘉義基地界面霧多為伴隨緩移冷鋒或滯留鋒出現者，佔本基地霧發生總數約10%。

五、客觀預報校驗分析與預報法則：

民國七十四年出版的「空軍各基地危險天氣兵要」中，「嘉義地區低能見度之預報研究」，曾對民國57年71年之天氣資料整理分析，提供客觀預報依據，而歷年來對低能見度提出探討的報告，已不多見，在預報理論上可以說已經到達一定水準，只是在預報與實際天氣間，仍會有不可預期的誤差，但這並不代表預報理論不夠成熟，而是有必要透過更客觀的檢驗分析、校驗使用，才能獲得更佳的預報參考。

所以預報濃霧的技術，必需對組成氣象要素全盤瞭解外，在於應用上，更需配合天氣系統變化趨勢及地理環境影響，才能獲得一個最佳的預報產品。以下提供產生濃霧時所含重要氣象要素的相關研究探討：

1、氣溫：形成濃霧先決條件，須降低溫度、增加水汽，使空氣達於飽和。局部溫度變化，須考慮水汽通量得失、垂直方面擾動，以及溫度平流。若氣層穩定、風力微弱、渦流混合不顯著或暖濕平流經過冷地情況下，能使溫度降低。鋒面過境或高壓迴流增強，配合相當暖和之雨或毛雨，穿越較冷空氣至地面時，能使水汽增加，達到飽和而成霧。如先前所述，根據統計資料，本基地低能見度發生時的溫度多集在攝氏26至14度之間，若從秋(9至11月)、冬(12至2月)、春(3至5月)三季細分低能見度與相對濕度關係(如附圖十三、十四、十五)，可發現濃霧開始時的相對濕度絕大部份在90%以上，相對濕度越高發生次數越高，而隨著季節變化，濃霧發生時的溫度出現次數亦有變動，如秋季集中在攝氏21至24度、冬季集中在攝氏13至17度，春季則集中在攝氏18至22度，大致隨著季節溫度變化。在較冷月份中，低能見度的發生全看溫度是否能持續下降而到達露點附近，使空氣完全飽和。另外從附表六，民國72年至84年10月至5月，各月全日24小時低能見度發生次數關係表，顯示隨著夜間時間的增長，輻射冷卻作用增加，亦使得濃霧出現之次數增加。

2、風向風速：濃霧現象主要是空氣中的水汽不斷累積增加，使得自然物體反射光線無法穿透，形成低能見度反應現象。所以主要發生濃霧的時間裡，風速都需夠小，一般均在靜風至每小時8哩之間，風速過強則會將霧吹散。如平流輻射霧則有適當的平流作用，以不斷地水汽供應，形成能見度相當低的濃霧現象。在風向部份，嘉義基地因受地形影響，濃霧發生時的風向有明顯趨向北來風，其中以北風最多，而西南風則有另一集中區域，此即考慮嘉義基地是否在鋒面前或在本地區有輻合區存在。另研究屬於靜風的資料時，考量處當時環境風場，則大部份仍如統計資料中，風向出現比例般，仍多出現在北風為主，此節果也再次說明地形的影響。相反的，當有來自西風風向時，因經地面輻射冷卻作用不強，發生濃霧的機率最少(如附圖八)。

3、逆溫情況：預報濃霧一項重要參考。根據「嘉

義地區低能見度之預報研究」報告中，低層在 900HPA 以下，若有顯著逆溫層，底下空氣潮濕，上方空氣乾燥，則有利於形成濃霧。因為逆溫的情況，顯示空氣相當穩定，地表藉蒸發提供空氣足夠水汽，逆溫層恰阻止低層空氣對流發展，因此遇上適當冷卻作用，降低溫度，空氣就容易達到飽和。運用方面，本基地為參考馬公探空資料進行分析，有相當顯著之效果。

4、天空狀況：根據統計資料，濃霧發生前 12 小時，平均天空狀況以碧空及疏雲出現比例 64 % 最多。因此在適當構成條件下，午後出現裂雲，而夜間疏雲或碧空為次晨輻射濃霧有利條件。在裂雲狀況下，必需注意地表是否過潮濕，若近六小時內有降水現象，雖為多雲，雲高在 8,000 呎以上，濃霧出現機會仍大，雲量不減，濃霧維持時間較長。

5、等壓線走向：地面天氣圖上，等壓線經過台灣之走向，對預報濃霧生成，極具參考價值。當界面遠離本省，高壓中心開始分裂出海，由黃海移至日本南方海面後，漸轉為暖濕變性氣團，則東來氣流主宰本基地濃霧發生與否。凡是氣流越略偏東南，形成濃霧時之能見度更低，但氣流亦不能顯著偏東南，因此情況下，氣流大都通過本省北方海上，無法順台灣海峽南下。而當本基地有顯著西南氣流時，因通過海峽南部到達本基地之前，經過海面歷程較短，且冷季各月台灣海峽南部平均海面的等溫線走向，多由西南西至東北東走向，西南氣流與等溫線交角小，冷平流作用不顯著，以致濃霧較少產生。經過本省等壓線走向經統計，仍如附圖十六(A、B、C)為能見度小於 1 哩之等壓線走向，一條等壓線經過台東附近後北上，將迴流暖濕空氣移入台灣海峽。根據資料，經過本省等壓線最多不超過二條，如附圖十七(A、B、C)為能見度大於 1 哩之等壓線走向，等壓線經過中央山脈，因無迴流作用，相對濕度減低，濃霧難以形成。若本基地附近一帶輻合現象(如附圖十八)，且本基地氣壓值較其它基地為低時，則對次晨濃霧生成更形有利。

綜合整理結果，預報嘉義基地低能見度現象，除基本理論必需瞭解外，在實作上，經驗傳承及問題研討尤其重要。對嘉義基地發生濃霧的環境特性、類型、

構成氣象要素與時間序列相關，必先存入整體模式之概念，始可預期低能見度影響之時間及範圍。首先由氣候資料的開始，了解不同時期氣候上的差異，並由天氣系統移動及日變化，衡量預報天氣影響程度，再仔細分析當時濃霧天氣之主要類型及各項氣象要素影像效果，配合天空狀況及垂直溫度曲線，決定所預報的內容。

六、未來展望：

比較民國 72 年至 4 年及 51 至 71 年之統計資料分析結果，發現所統計要素中，其變化趨勢或佔有比例均極為類似，在統計天氣系統類型時，所得之預報類型圖更幾乎一致，顯示天氣系統效應，理論上已接近成熟，為預報濃霧之當然參考，我們必須謹慎處理的是，對於天氣系統變化上，時間推估的要求，才能有效的預報天氣出現或結束時間，而近年來因工業快速發展或其他人為因素影響，產生的地方性局部現象，如工廠排放廢氣增加凝結核及農民燃燒稻草等，都必須在預報

低能見度發生上的一個重要考量。其實我們面對的系統，預報低能見度的發生並不困難，但因工作的要求，常是具有地區性及時間性，故在小範圍的考量上必須足夠小心，經驗與學習為最佳的成長方式，所以身為氣象預報員，必須善盡各種使用方法，所得成果才能達成一定程度，所以預報方法我們重視的是檢驗分析，藉不斷的吸取與學習，促進氣象工作人員的成長，共同為提供良好氣象服務品質而努力。

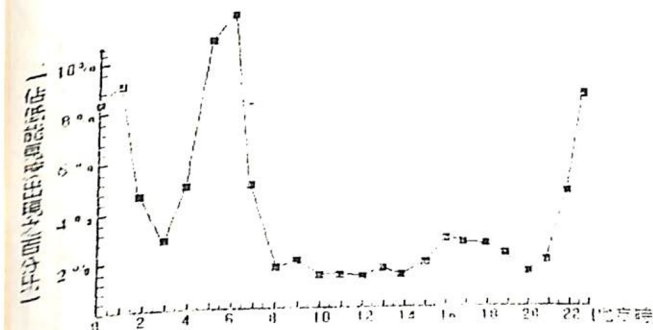
參考文獻

嘉義基地第四天氣中心民國 72 至 84 年地面觀測資料、天氣圖。
 劉春台：(1985)，嘉義地區低能見度之預報，『空軍各基地危險天氣兵要』，230 頁。
 嘉義基地歷年氣象預報研究，(1968、1973、1978)。
 王崇岳：(1978)，天氣學，國立編譯館出版。
 林元弼等四員：(1991)，天氣學，明文書局。
 俞家忠：台灣地區濃霧之初步研究，(1980)；氣象預報與分析，第 82 期。

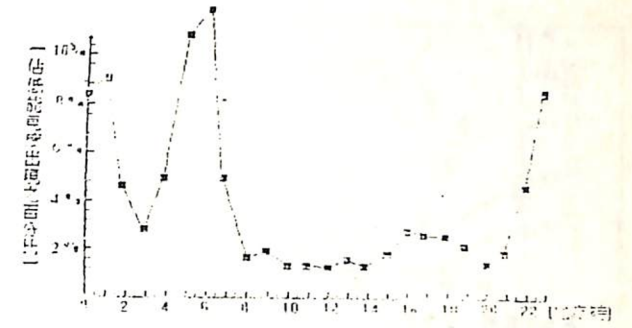
蕭華，航空氣象學(修訂版)，(1983)。



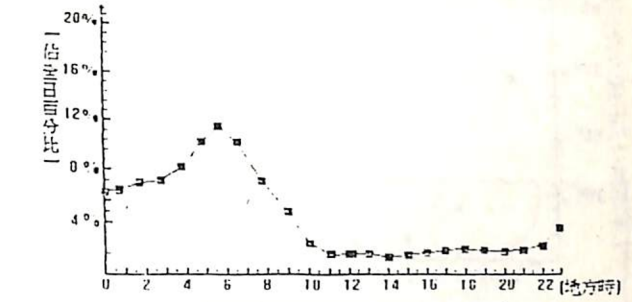
圖一：嘉義基地地形位置圖
 縱向：緯度 橫向：經度
 圖中為地形等高線



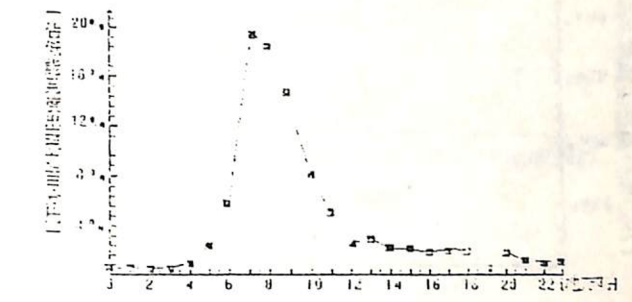
圖二：民國 72 年至 84 年，低能見度起始時間與能見度總發生次數之百分比關係圖



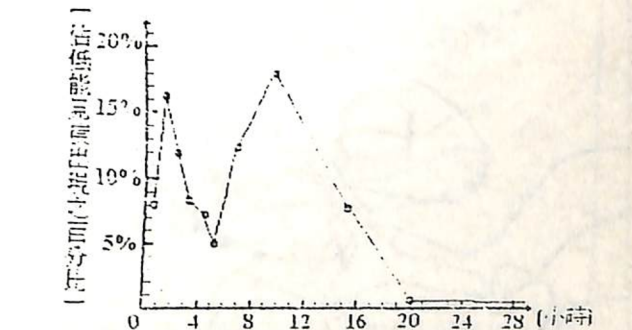
圖三：民國 72 年至 84 年，平均各時出現低能見度佔全日百分比圖



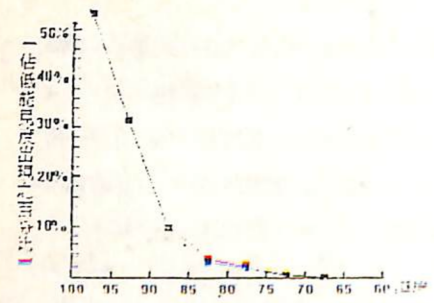
圖四：民國 72 年至 84 年，低能見度消失時間與能見度總發生次數之百分比關係圖



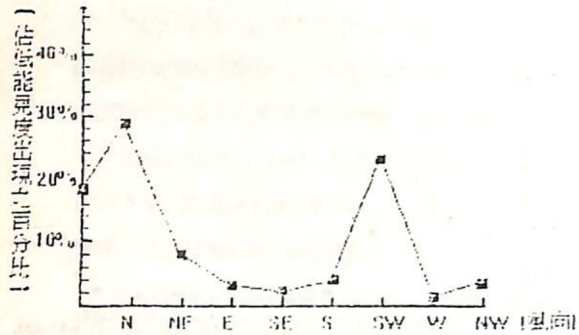
圖五：民國 72 年至 84 年，低能見度出現持續時間與低能見度總發生次數之百分比關係圖



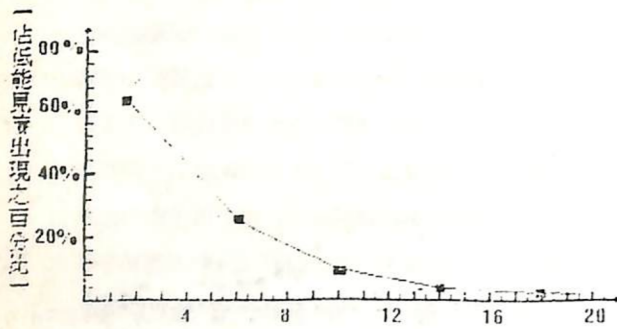
圖六：民國 72 年至 84 年，低能見度起始時溫度與能見度總發生次數之百分比關係圖



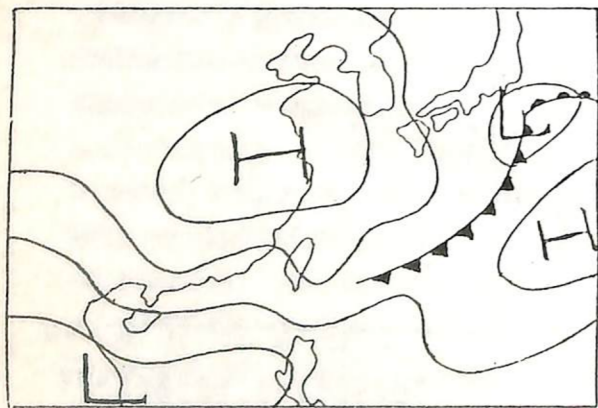
圖七：民國72年至84年，低能見度起始時溫度與能見度總發生次數之百分比關係圖



圖八：民國72年至84年，低能見度起始時風向與能見度總發生次數之百分比關係圖



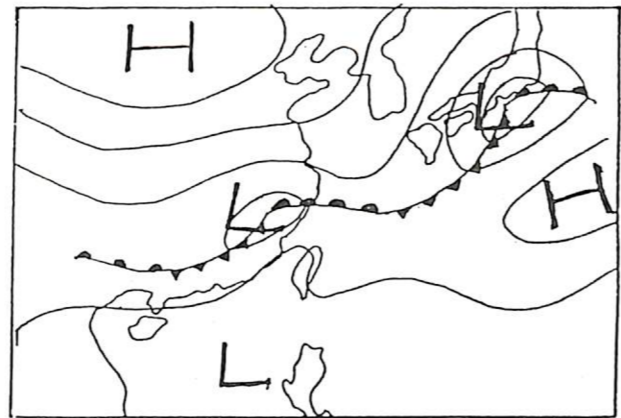
圖九：民國72年至84年，低能見度起始時風速與能見度總發生次數之百分比關係圖



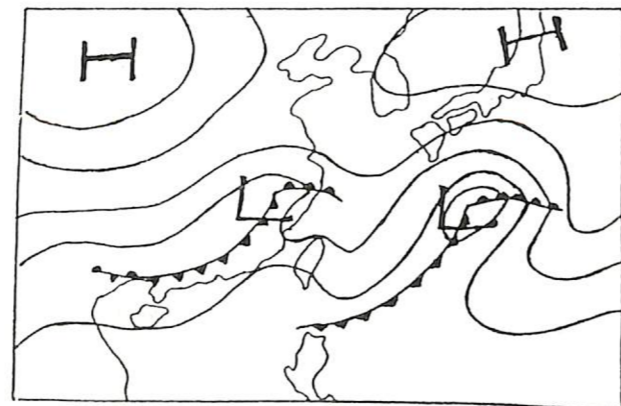
圖十：嘉義基地輻射霧之天氣圖形態



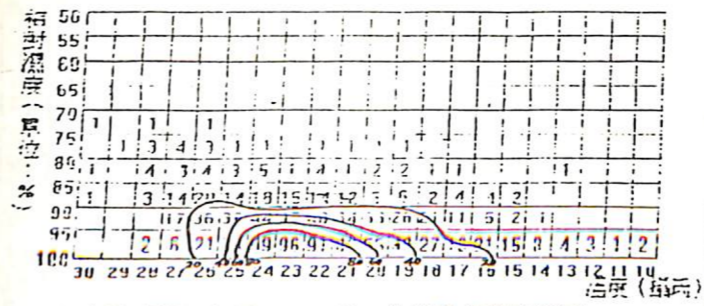
圖十一：嘉義基地平流輻射霧之天氣圖形態



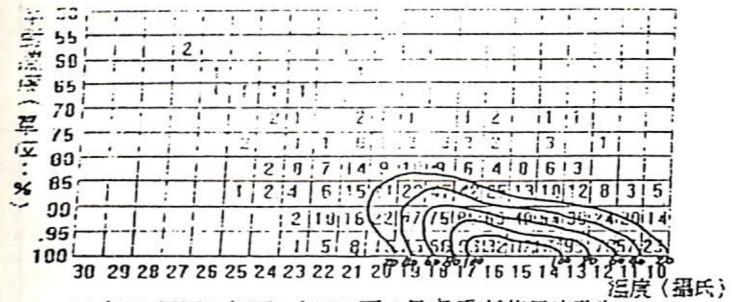
圖十二-A：嘉義基地界面霧之天氣圖形態



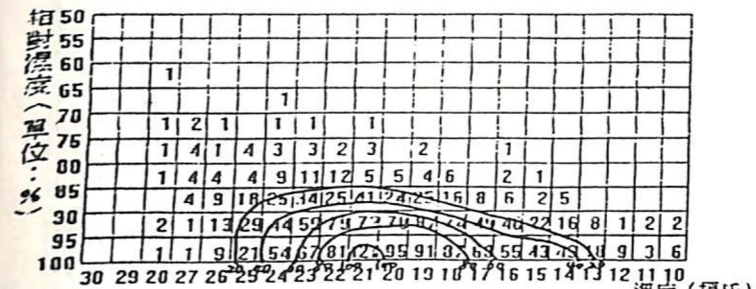
圖十二-B：嘉義基地界面霧之天氣圖形態



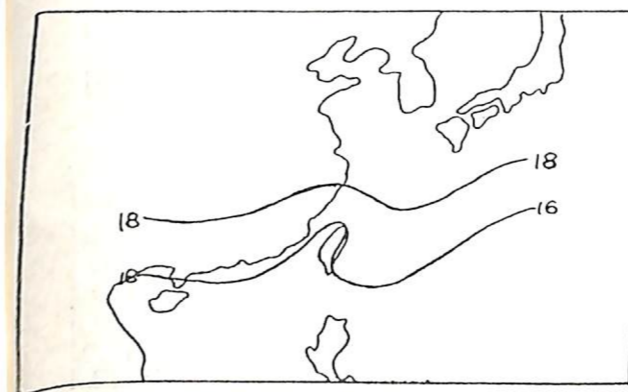
圖十三：民國72年至84年，10至11月秋季低能見度發生時相關之溫度與相對濕度統計次數分佈圖



圖十四：民國72年至84年，12至1月冬季低能見度發生時相關之溫度與相對濕度統計次數分佈圖

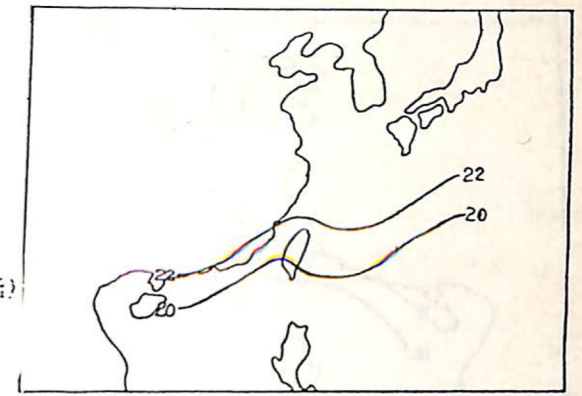


圖十五：民國72年至84年，3至5月春季低能見度發生時相關之溫度與相對濕度統計次數分佈圖



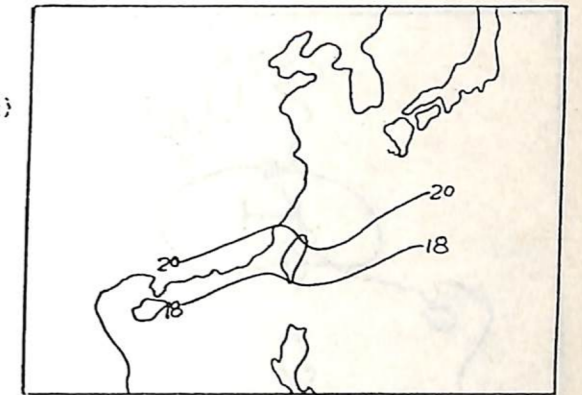
圖十六-A：嘉義基地能見度低於一哩地面天氣

圖等壓線走向圖



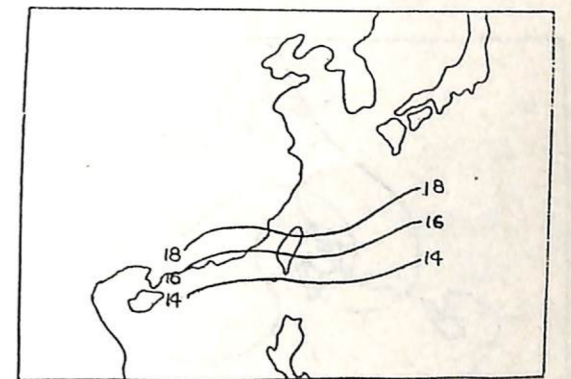
圖十六-B：嘉義基地能見度低於一哩地面天氣

圖等壓線走向圖



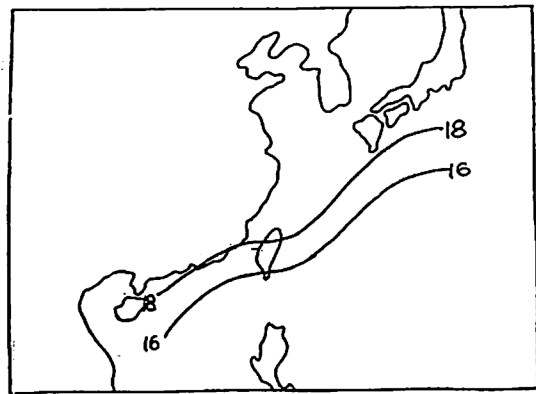
圖十六-C：嘉義基地能見度低於一哩地面天氣

圖等壓線走向圖



圖十七-A：嘉義基地能見度大於一哩地面天氣

圖等壓線走向圖



圖十七-C：嘉義基地能見度大於一哩地面天氣

圖等壓線走向圖

年月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
72	3.9	5.0	4.2	2.9	0.8	0.9	0.0	0.2	0.7	2.9	2.9	2.6
73	1.6	3.2	4.8	6.3	3.9	0.2	0.0	0.2	0.1	0.6	1.4	4.6
74	2.2	4.2	5.6	3.3	0.5	1.4	0.0	0.2	1.1	5.6	2.4	3.3
75	4.1	2.2	5.5	5.8	3.6	0.6	0.0	0.5	1.5	4.8	4.4	5.4
76	4.7	4.3	7.4	4.4	5.2	2.3	0.6	0.4	3.3	6.1	6.0	5.7
77	8.8	5.6	7.0	8.6	2.9	0.2	0.4	0.4	1.7	2.9	3.0	7.2
78	7.4	5.4	8.1	5.8	6.0	2.8	0.7	0.2	2.8	3.1	2.5	7.6
79	6.5	8.9	7.1	9.2	4.9	2.9	0.1	0.9	1.5	1.6	4.4	4.3
80	4.3	2.8	5.5	3.8	3.9	1.1	1.0	1.3	3.2	2.2	4.9	4.6
81	5.7	6.1	10.8	8.7	3.2	2.3	0.2	0.5	1.6	0.9	3.4	6.4
82	2.8	3.7	1.9	4.6	1.1	0.7	0.0	0.0	0.7	1.1	7.5	4.7
83	5.7	5.7	6.8	3.5	2.1	1.2	0.4	1.8	1.2	2.4	4.5	5.0
84	2.4	3.9	6.1	5.9	3.8	1.3	0.2	0.8	1.6	0.9	1.7	2.5
平均	4.5	4.7	6.2	5.7	3.2	1.4	0.3	0.6	1.6	2.7	3.8	5.0

表一：民國72-84年嘉義基地各月低能見度（能見度低於一哩）發生次數統計表

年月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
72	24	27	22	18	10	16	0	2	6	17	13	13
73	9	14	26	24	22	5	1	4	3	6	13	14
74	13	6	19	15	5	12	1	5	15	24	11	14
75	18	13	24	26	25	8	1	9	17	27	20	20
76	21	21	30	22	26	22	9	6	25	27	20	15
77	20	14	26	28	19	5	5	6	17	17	16	25
78	24	16	24	18	23	18	6	6	17	17	12	25
79	21	25	25	24	24	16	2	9	9	11	14	13
80	14	12	18	17	18	10	7	11	12	10	15	17
81	23	19	33	28	14	11	6	3	8	7	15	20
82	13	20	17	24	7	7	0	0	9	8	25	17
83	21	20	22	13	10	13	16	21	8	14	18	15
84	7	15	21	16	16	9	3	6	11	12	9	19
平均	17	18	24	21	16	12	4	7	12	15	15	17

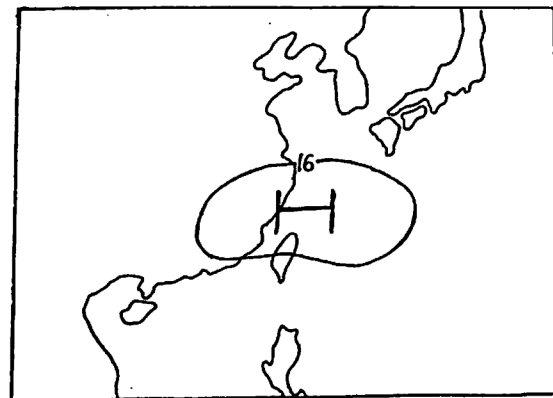
表二：民國72-84年嘉義基地各月低能見度（能見度低於一哩）出現累積次數統計表

期別	月份	10	11	12	1	2	3	4	5
發生次數		15	15	17	17	18	24	21	16
出現累積日數		2.7	3.8	5.0	4.5	4.7	6.2	5.7	3.2
平均持續日數		0.18	0.25	0.29	0.26	0.26	0.26	0.27	0.20

表三：民國72-84年10-5月低能見度發生時，發生次數與出現累積時間關係表

期別	月份	10	11	12	1	2	3	4	5	平均
積時	日數	2.16	2.06	3.73	3.42	3.70	5.50	4.60	2.59	3.58
積時	比率	80%	78%	74%	76%	80%	88%	80%	81%	80%
平積時	日數	0.19	0.27	0.44	0.63	0.75	0.30	0.49	0.35	0.42
平積時	比率	7%	8%	9%	14%	16%	5%	9%	11%	10%
界面積	日數	0.35	0.57	0.83	0.45	0.19	0.40	0.61	0.26	0.46
界面積	比率	13%	15%	17%	10%	4%	7%	11%	8%	10%

表四：民國72-84年10-5月平均各濃霧類型出現累積時間與佔該月低能見度時間所佔百分比



圖十七-B：嘉義基地能見度大於一哩地面天氣

圖等壓線走向圖



圖十八：嘉義基地發生低能見度時之氣流圖

類別	月份	10	11	12	1	2	3	4	5	平均
霧	日數	9	9	9	10	9	8	6	8	8.5
霧	比率	75%	64%	69%	71%	69%	58%	46%	62%	64%
霾	日數	3	4	3	2	3	3	3	3	3.0
霾	比率	25%	27%	23%	14%	23%	21%	23%	23%	23%
密	日數	0	1	1	2	1	3	4	2	1.8
密	比率	0%	9%	8%	15%	8%	21%	31%	15%	13%

附表五：民國72-84年10-5月各月出現低能見度時前小時之天空狀況統計日數表

大月時間	月份	10	11	12	1	2	3	4	5
0		45	82	111	103	98	128	109	74
1		62	107	136	112	120	138	132	86
2		79	112	149	120	119	153	141	98
3		93	115	146	128	119	162	158	94
4		104	125	151	134	131	183	164	109
5		152	151	175	163	147	208	182	128
6		188	180	194	173	164	229	215	156
7		158	164	177	172	164	230	188	120
8		77	96	135	136	130	175	142	77
9		40	48	73	87	97	121	93	41
10		11	21	36	49	67	69	62	28
11		1	10	18	26	33	39	36	11
12		2	4	15	14	20	26	26	8
13		0	4	21	14	13	20	15	8
14		1	1	7	11	12	18	20	9
15		3	1	4	10	12	13	25	10
16		0	2	4	8	13	19	23	13
17		1	5	12	14	20	31	29	13
18		2	13	21	19	23	30	38	18
19		7	11	18	14	25	41	44	24
20		6	13	22	14	25	37	39	23
21		2	23	28	19	33	34	43	24
22		7	32	59	45	48	56	56	27
23		17	61	94	68	68	96	80	44

表六：民國72-84年10-5月平均每日各時出現低能見度次數統計表