

屏東地區霧之研究

李大章

A Study of Fogs at Pingtung

一、前 言

屏東地區每年自秋末至翌年春夏之交，早晨經常爲霧所籠罩，影響水平能見度，往往降達1/2哩，對基地飛行安全有重大之影響。因此本中心歷年對晨霧客觀預報法之研究，極爲重視，並經常對研究結果，加以校驗對證。本篇即係根據民國五十年一月至十二月份一年間的地面測報資料，所作之統計研究。

二、地形之特性

屏東位於北緯 $22^{\circ}40'$ 東經 $120^{\circ}27'$ ，海拔高度67呎。在屏東東方約18哩處，有大武山，海拔約10,000呎；東北方之玉山高達12,000呎；西方、西北方及西南方僅有百餘呎高小丘陵。因此屏東地區東方為天然

大屏障，四週爲小丘陵，形成中間約爲數平方哩的小平原。每年入秋以後，西南季風衰退，東北季風盛行，漸爲 cPk 氣團所控制，天空晴朗，萬里無雲，加以夜間輻射冷卻等作用，遂形成翌晨輻射霧產生之主要原因。

三、霧之分析

本文引用之資料，係民國五十年一月至十二月份，時間以東經 120° 之標準時間為準。

(一) 由表一窺出屏東地區之霧，以六至九月最少，二月最多，其頻率達 100%，其餘各月甚為正常，但低於三哩之日數，以一至三月份最頻，此種現象可能由於在此期間寒流多而烈，秉性寒燥，也就是本

表一：民國五十年屏東地區霧之分月統計表

區 分	日數或頻率	月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	總計	平均
			有 霧 日 數	97	100	90	90	84	47	48	42	53	84	87	94	—
能見度因霧小於3哩之日數	10	11	13	5	2	1	3	3	7	2	7	9	74	6		
同上發生頻率	32	39	42	17	6	3	9	9	23	7	23	29	—	19		
能見度因霧小於3哩之日數佔有霧日數之百分比	33	39	46	18	7	7	20	23	44	8	27	31	—	25		

省南部地區，夜晚多碧空無雲，地面輻射最烈，風速亦小，且常有地面逆溫，在早晨易產生使能見度低於三哩以內之較濃輻射霧。

(二) 由表二可知能見度因霧小於一哩持續三小時以上者，首推一月及十二月。霧之持續時數，以能見度在3.1-6哩之間所佔百分比達79%為最多，成為

影響飛行之最大障礙。經審閱地面天氣圖，每次寒流入侵時，控制臺灣南部之氣流，為遠涉臺灣海峽，而溫濕的東北季風，似暖氣平流，短時間內，天空多層積雲，偶有小雨，溫度降低，相對濕度增大，凝結容易，所以早晨往往出現濃霧，此類霧或稱之為面前霧。

表二：民國五十年屏東地區霧之持續時數分月統計表

(三) 由表三可知能見度因霧小於3哩之初起時刻在3-6時者十三次，佔總數18%；6-9時者計59次，佔總數81%。在6-9時中能見度低於3哩之初起時

刻，又以6時50分至7時10分為最頻，在此期間，出現次數，又佔81%中的90%。由此證明輻射冷卻作用，對於構成濃霧過程中之重要性。

表三：民國五十年屏東地區能見度因霧小於三哩之初起時刻分月統計表

時間(時)	次數	月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	總計	百分比
0—3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3—6	0	0	0	1	1	1	2	2	4	1	0	1	13	18	18	
6—9	10	11	13	3	1	0	1	1	3	1	7	8	59	18	81	
9—12	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	
12—15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15—18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18—21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
21—24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

(四) 由表四可知霧之初起時刻，在3-6時者計165次，共佔總數59%；在6-9時者110次，佔總數39%。由此證明霧之初起時刻，最多在3-6時。在此期間，由於溫度最低，水汽含量充沛，凝結力強，風速亦小，有利於霧之生成。霧之最濃時刻，多在6-9時。9時以後，日射增強，風速增大，輻射冷卻作用

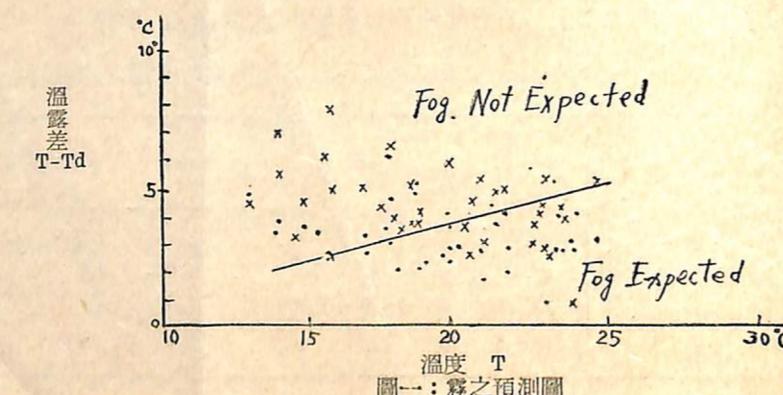
減弱，日射熱力增強，破壞了穩定程度，霧逐漸趨於消散，或升高為層雲，最後變成晴天。此外屏東地區之平流霧，由於地形關係，出現較少，一年中，偶有一、二次，其延續時間，也不太長。所以經常出現的霧，百分之九十九均屬輻射霧。

表四：民國五十年屏東地區霧之初起時刻分月統計表

時間(時)	次數	月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	總計	百分比
0—3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	1
3—6	2	3	19	23	25	14	15	12	14	20	15	3	165	59	59	
6—9	28	25	9	3	0	0	0	1	2	6	11	25	110	39	39	
9—12	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	
12—15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15—18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18—21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
21—24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
總次數	30	28	28	27	26	14	15	13	16	26	26	29	278	100	100	

四、屏東基地霧之客觀預報法

(一) 茲以屏東基地冬半年霧季之氣象資料為根據，選擇每日2000L天空無雲或疏雲，風速小於每時五哩，就次晨有霧(指能見度因霧小於3哩)與無霧或有輕霧(指能見度大於3哩)兩種情形，並應用每日2000L溫度露點差為縱坐標，溫度為橫坐標，將這兩個變數，分別標示於分佈圖中(如圖一)，以點號表示有霧，叉號



圖一：霧之預測圖

表示無霧，然後劃一直線，將點號與叉號所佔之區域分開，落於直線下方各點表示次晨有霧(能見度小於3哩)，落於直線上方的則表示次晨無霧或有輕霧(即能見度大於3哩)。

(二) 將圖一分為若干長方形，並計算每一長方形內發生之百分率，然後繪製此百分率之等值線。由圖二可知發生霧之最大百分率，則出現於溫度露點差較低，且溫度在18°C左右之區域內。

(三) 由圖一可以算出預報霧之準確率，其方法為預報發生與實測發生之次數，預報不發生而實測發生之次數，預報發生而實測不發生之次數與預報不發生而實測亦不發生之次數四因素計算出其準確率為68%，技術得分為0.35。

計算法：

$$\text{預報發生總次數} = a_1 + b_1 = C_1$$

$$\text{預報不發生總次數} = a_2 + b_2 = C_2$$

$$\text{實測發生總次數} = a_1 + a_2 = R_1$$

$$\text{實測不發生總次數} = b_1 + b_2 = R_2$$

$$\text{準確預報總次數} = a_1 + b_2 = F$$

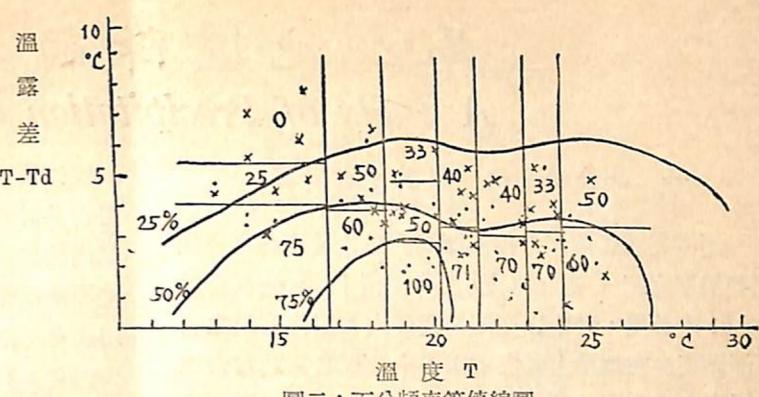
$$\text{不準確預報總次數} = a_2 + b_1 = W$$

$$\text{預報總次數} = F + W = T$$

$$\text{準確率} = \frac{F}{T} (\%) = \frac{52}{76} = 68\%$$

$$\text{技術得分} = \frac{F - D}{T - D} = \frac{52 - 38}{76 - 38} = 0.35$$

$$\text{因} D = \frac{C_1 R_1 + C_2 R_2}{T} = \frac{41 \times 39 + 35 \times 37}{76} = 38$$



50年冬半年準確率68%

五、結論

(一) 屏東地區霧出現頻率最多者為輻射霧，今後應以輻射霧為主要研究對象。

(二) 屏東地區之霧季為冬半年，在冬半年中，又以12、1、2三個月中出現霧日最多。

(三) 屏東地區能見度因霧小於三哩之初起時刻，於6-7時為最多。其消散時刻，多在9-10時。

(四) 屏東地區霧的持續時間，能見度以3.1-6哩者最頻，佔總數79%。

(上接第14頁)

表二：馬公降雨成雨因素表

降雨分類	外力來源	偏南來風高度 (千呎)	偏南來風 最大風速 (浬/時)	條件性不穩定 氣層高度 (千重力公尺)	潮濕氣層厚度 (千重力公尺)	雨量 (mm)
冷面過境	冷面	2-7	12	{地面-4.4 4.7-8.4 2.0-3.2	地面-1.0	2.7
冷面雷雨	冷面	地面-6	27	{4.6-6.7 地面-0.6 3.2-6.6	1.0-1.5	8.7
高壓回流	回流	4-5	11	{地面-2.6 3.1-5.8	地面-5.9 地面-1.0 2.1-2.6 5.4-9.5	21.4
暖區雷雨	暖區	3-16	28	{地面至以上 4.4-10.4	地面-3.1	13.0
暖區連續性雨	暖區	地面-14	22	{地面-3.1 3.6-6.8 0.9-3.6 5.5-8.4	地面-3.1 7.9 52.0	52.0
馬公正北面北緯30度低壓經過降雨	低壓	2-20	40	{地面-5.8	地面-5.5	52.0
熱帶氣旋雨	冷面熱帶氣旋	3-10	22	{5.5-8.4	地面-11.4	72.0
颱風雨	颱風	地面-10	25	{地面-5.8		

量的一半，雨量集中於短時間現象至為顯著。月雨量超過35公厘月份僅有六個月。

三、從降雨二十四小時前地面天氣圖可以辨認成雨之外力及降雨類型。從降雨二十四小時前馬公探空觀測記錄，藉斜溫氣壓圖分析，求得條件性不穩定氣層高度潮濕氣層厚度偏南來風高度，由此三項分析資料可以試作預報馬公降雨之依據。如附表二所列，顯然可知此三項分析資料與成雨之可能性、雨量之多寡、雨時之久暫密切相關。