

氣象預報與飛行安全之研究

鮑學禮

壹、氣象預報與飛行安全概況

人類在地球上之一切活動，均脫離不了包圍地球之大氣，故人類與空氣之關係，殊為密切。更由於科學之逐漸進步，其活動之範圍，亦自地面發展至空中，其與大氣關係，更顯為密切。航空器自離地起飛直至降落目的地為止，無時不在大氣中活動，故各種氣象因子不論其溫度、濕度、氣壓、天氣、能見度及風向風速之變化，均直接影響其飛行之安全。如兩地氣壓之不同或兩地溫度之不同，直接影響了飛機上高度表之正確；大氣中各層之風向風速，影響了飛機之航向及航程；更由於風向風速之突然變化或山嶽地形之影響，產生了嚴重之亂流，每導至飛機失去控制，如民國五十八年一月二日華航班機大武山失事機毀人亡之慘劇。更由於大氣之不穩定，形成了各種不同之雲系及低劣能見度，或導至雷雨、強風、積冰、冰雹、龍捲等各種劇烈天氣，其危害飛行安全之事例，不勝枚舉。故欲避免此類飛行之危險，必須有賴於正確之氣象預報。

貳、檢討分析

氣象預報對飛行之安全，其重要性眾所皆知。但飛行失事危害安全之事件中，其由於氣象變化所引起者，仍屢有所聞，檢討分析其原因，可分為下列數點：

一、氣象預報員學識經驗之不足：氣象係一新興之科學，以研究包圍地球之大氣中之各種變化，係屬一三度空間，其變化殊為複雜，物理學中之力學、熱學、光學、電學等均與其有相互之關係。並涉及高深之數學，故其理論甚為奧密，不易悟徹，且部份結構科學家迄今仍在摸索，尙未能徹底認識與瞭解，故欲作出正確之氣象預報，氣象預報員必須具有高度氣象理論知識，及豐富之經驗，才能先瞭解目前天氣變化之主因為何，進而預測未來之天氣變化，獲得正確之預報，以供飛行人員之應用，達到飛行之安全。

二、氣象資料之不足：氣象預報工作首先必須具有精確連續之氣象資料，包括各地之地面及高空，因繪圖分析如無完整資料，每易導至錯誤，其原因一方面可能由於通訊設備之不足，一方面由於預

報人員人手之不足，導致各種氣象圖表，無法齊全，影響預報正確。

三、高空、地面氣象圖比例不一：大氣之運動係在一三度空間內變化，以水平向各層天氣圖（自地面至高空），垂直向斜溫氣壓圖及子午線剖面圖，構成一立體圖形。現地面圖採用大比例圖，而高空圖則採用四塊併成之小比例圖，因兩者比例不一，導至一方面難以看出繪圖分析時高空地面配合是否適當，另一方面預報員無法對各氣壓系統地面及高空相互影響有一清晰之概念，以致影響其預報之效果。

四、預報人員缺乏瞭解地方性影響對預報之重要：天氣之變化受地方之影響甚大，同一天氣圖型態，理論上甲、乙兩地應產生相同類似之天氣情況，但實際上兩者大相逕庭，其主要原因，係因地形不同之影響所致。台灣地理環境特殊，四周濱海，中間並有一中央山脈縱貫其間，其最高峰超過三千公尺，故常導生各種特殊天氣如雷雨、亂流、強風等現象，預報人員常因缺乏對地方性影響之考慮，未能適時預測，以致危害飛行安全。

五、氣象裝備之不足：諺云「工欲善事，必先利其器」，要保障飛行安全，必須具有氣象正確之預報，而正確之預報，非具有完整之氣象資料不可，而精確完整之資料，必須具有新穎之電子氣象裝備。在觀測供應方面，如電動溫濕儀、能見度儀、雲幕儀及小型氣象雷達，其資料對飛機之起飛及降落之安全均甚重要，但因經費及其它原因，迄今尙未能全部換裝。其它傳遞資料之通訊設備如接收機、傳真機等，因陳舊或缺失，影響了資料之抄收或圖表之分送，減低了氣象預報之正確。

六、飛行人員對氣象認識之不足：部份飛行人員，未能重視氣象預報，每當發離場證時，僅以例行公事視之，對預報員之天氣講解未能深入瞭解，直至航途中突然遭遇特殊天氣情況時，臨時慌張，手足失措，以導至危害飛行安全。

參、改進與建議

一、加強氣象人員之研究發展：改進方法可分為兩方面實施，一方面對現正從事氣象預報之人員，加強部隊訓練，鼓勵公餘進修，充實氣象新知，

吸收外來經驗，研究發展增進預報技能，使人人成為傑出之氣象預報員，他方面對氣象學生之數學及物理兩科加重計分標準，使其畢業後於實際工作中能配合理論運用，成為一優秀之氣象預報員，並為進修研究發展之基礎。

二、集中人力充實資料統一發佈：由於設備及人力之不足，無法使每一氣象單位，均有充分之各種資料，形成了目前之處處繪圖，處處不全之情況，以此有限不全之資料來作天氣預報，不可能有優異之準確率。如能將各地優秀傑出之預報員均集中於氣象中心，並使各種氣象資料及圖表充實齊全。以其優良之學識，齊全之資料，卓越之技能，集體之智慧，豐富之經驗，定能作出正確之氣象預報，傳遞全軍各基地使用，各基地氣象人員僅作地方性之預報修正而已，這樣不但提高預報效率，更可節省各基地之部份人力與物力。

三、地面高空圖表一致：地面圖及高空圖（包括八五〇、七〇〇、五〇〇、三〇〇、二〇〇及一〇〇M.B）圖紙比例採用同一比例尺，這樣才能相互間圖加及圖減之作業，更能使預報員對大氣三度空間之立體情況有一清晰之認識。由認識進而瞭解，由瞭解而獲知未來變化。

四、更新並充實裝備：準確氣象資料，必須具有良好之設備，儘量以客觀之儀器來替代主觀之人力。對飛行安全有關之氣象要素之觀測儀器、測風儀、溫濕儀、雲幕儀、氣象雷達等裝備，力求充實齊全，勝任供應適時適切之氣象資料。

五、注意地方性之效應：各基地之氣象人員必須對本地之地方性效應對天氣之變化，應深入研究

，以過去長期之觀測資料，統計分析求出一套當地之客觀預報方法，以作氣象預報之地方性修正之參考，定能提高當地預報準確率，進而增進飛行之安全。

六、強化氣象守視制度：氣象守視制度之建立，其目的就是增進飛行之安全，當飛機起飛後至降落目的地為止，氣象人員隨時注意其航路上之天氣變化之情況適時告知，促其提高警覺，注意防範，故此制度對飛安之促進，甚有裨益，宜應加強，以宏其效。

七、促使飛行人員重視氣象預報：欲增進飛行安，則氣象人員與飛行人員必須密切合作，前者努力促使氣象預報之正確，後者亦須隨時注意氣象預報之資料，深切瞭解氣象對飛安之重要性，諸如溫度、濕度、氣壓風向風速以及鋒面、氣團穩定度等導生各種天氣之特性對飛安之影響，如何能適時適切之應變。更應在飛行途中所遭遇特殊氣象情況，轉告氣象人員，以供預報之參考。

肆、結 論

氣象預報之正確，可減少飛行之失事肇禍之機會，為使飛行安全得以確保，我氣象人員將極盡心智，來提高預報文準確度，尤以在未來反攻作戰行動中，若能避免危害發生，則不僅人員之安全獲得保障。物質之損失賴以消弭，並可進而維持戰力，增強戰力，發揮戰力，完成革命任務，此神聖之使命，我氣象人員實屬義無反顧，責無旁貸。

註：本文係61年度研究報告，轉載
本刊以供有關人員參攷

民國61年9月至11月東亞區域環流與天氣概況（續）

鋒 面	月份	總次數	120 上 過 境 次 數				天 氣 概 況 (雨區)				備 註
			40°N	30°N	25°N	20°N	40°N	30°N	25°N	20°N	
	9	14	1	6	5	2	010	051	140	002	天氣概況欄中第一位數字表示廣雨區， 第二位數字表示小雨區第三位數字表示 無雨。
10	14	1	6	5	2	100	141	041	002		
11	17	4	5	6	2	013	221	042	110		
寒 潮	月份	總次數	強 度			路 徑	前鋒最南位置	影 響 台 灣 日 期			
			極強	強	中						
	9										
	10	2		1	1	蒙古→華中分裂南下 蒙新境內偏處內陸南下	20°N	21、22；27			
11	5			5	蒙古→華中分裂南下 蒙古→華北分裂南下	20°N	17、18；20、21；23；28；29、30				

(上接封底裡)