

2006年6月9日滯留鋒面對流不穩定天氣個案 之飛機觀測實錄

徐驊

2008年正值1988年台灣地區中尺度天氣實驗(TAMEX)20週年紀念，在去(2008)年5至6月，國內大氣科學界一大盛事即是「西南氣流實驗」(South Monsoon Experiment, SoWMEX)。負責執行這計畫中有關飛機觀測的臺灣大學大氣系林博雄教授，早在2006年春天就開授「航空氣象學」這門課程。有別一般「航空氣象學」內容，只針對飛行員飛航管制員在天氣知識背景的說明和天氣守視作業規範，重點在於飛機觀測在大氣科學研究之現況介紹。不同於一般大氣系的課程，著重在飛行天氣經驗的分享，同時討論大氣測量設備如何與之結合以增加資料準確與實用性。林教授不僅介紹一般飛行原理、飛行員所需之天氣資訊、以及各項氣象觀測設備最新發展，甚至邀請華航波音747的機師陳瑞棋先生，也同為是大氣系畢業校友，至課堂作經驗分享的演講，內容包括華航自行培訓飛行員之訓練過程，包括到澳洲飛行學校學飛，每一次飛行任務的行前準備，和印象最深刻的飛行任務和危機的排除過程等等。為了使學生對於航空器有更實際的認識，林教授提供了一個前往台中清泉崗基地參觀漢翔航空工業公司的機會，由於漢翔前身為航發中心隸屬空軍總部，因此此機會相當難得。在漢翔我們不僅參觀了兩架小型飛機，了解其中設備，更在其中一架飛機上進行逃生演練。參與該次逃生訓練的學生也將有機會協同執行一次飛機觀測的任務。

2006年6月9日正值梅雨鋒面在南海北部徘徊之際，在林教授

安排之下，參與執行一個 pre-SoWMEX 的觀測作業。2006 年梅雨季期間在南海、東沙島、台灣本島和西太平洋地區共執行四次的密集觀測，其中以 6 月 9 日個案的地面降水現象最為劇烈。鋒面前緣的中尺度對流複合體(MCC)群發展於當日 0000 UTC，並持續到 1400 UTC 鋒面通過台灣為止(圖 1)。我們是在傍晚 0930 UTC 搭乘漢翔 ASTRA 飛機(以色列 IAI 公司 ASTRA 雙引擎噴射機，美國灣流公司 100 改良型)於台中清泉崗機場起飛，由 42000 英尺高空拋投投落送(dropsonde)，任務執行至晚間 1230 UTC，飛行路徑(圖 2)涵蓋琉球、馬尼拉、香港和台北飛航情報區，沿著香港-高雄 M750 航道，菲律賓西北海岸-巴士海峽-澎湖馬公 B577 航道以及巴士海峽-蘭嶼-台東成功-三貂角 B591 航道為主。dropsonde 高空以降落傘下降到海面(約 15 分鐘)，垂直解析度約 10 至 20 公尺，以 0.5 秒頻率持續蒐集沿途大氣的氣溫、濕度、氣壓和風場，並即時以 UHF 頻道回傳到飛機的機載垂直探空觀測系統(AVAPS)接收系統，風場資料倚靠 dropsonde 的全球衛星定位系統(GPS)差分計算所得，解析度為 0.1 m/s。Dropsonde 落海後由飛行組員即時處理編寫 WMO TEMPDROP 電碼，再透過衛星電話將資料下傳到中央氣象局電腦伺服器公佈與儲放。2006 年 6 月 9 日之飛航時間為 4.5 小時共拋投 15 份投落送。當時台灣東北邊有鋒面、西南邊有西南氣流，因此此計畫資料不僅能幫助西南氣流相關研究，對於梅雨鋒面前緣之環境場有更為直接的觀測數據取得，能有進一步探討與研究。

在本次觀測實驗中，我負責抄錄每顆投落送空中墜落的經緯度。曹教官為機長，加上副機長與後備官共 6 人參與此計畫。計畫

過程中由於投落送、聯繫氣象局、以及記錄資料分別由不同人負責，壓力並不是很大，但大家仍需時時保持警覺性，以確保每顆投落送位置以及傳輸資料的正確性。整個過程非常順利，15 顆投落送皆傳回有效資料。

然而從香港飛航情報區返回台中清泉崗機場的航程上，巧遇雷雨胞發展旺盛，造成航機下降困難，因此機長不斷的向香港管制請求改變航道及下降高度，為了閃避雷雨胞，向北飛行時險些誤闖大陸的飛航情報區。然而下降過程仍無法完全避開雷雨胞，因此機身搖晃得非常厲害。同時夜間也可以非常清楚的看到窗外不時有閃電在閃爍，媲美電影情節，相當驚險，連清泉崗機場都曾經雷雨暫停起降。所幸曹教官飛行經驗豐富，最後航機得以安全返回清泉崗機場。此次計畫在返航過程尤其驚險萬分，曹教官事後也聲稱此次飛行任務真的是十分非常危險，我也終於了解為何保險公司把我們的實驗任務列為拒保類，僅有國家肯為我們作保。所幸我們也完整的取得投落送資料，可畏價值不斐，相當值得。這讓我想起我們就像電影【龍捲風 (Twister)】中的科學家，為了觀測龍捲風內部衝鋒陷陣的精神阿!

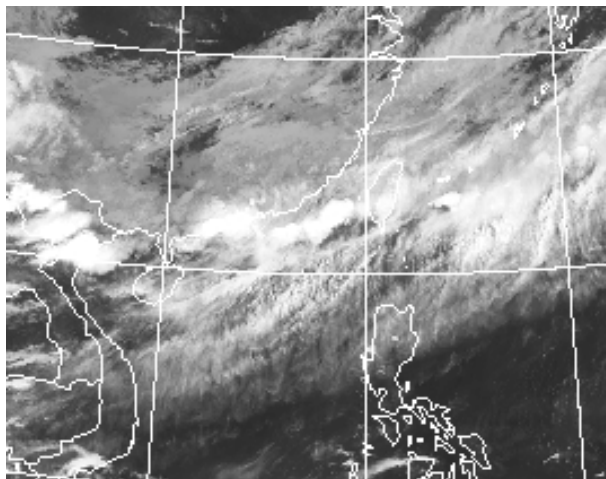


圖 1 2006 年 6 月 9 日 1200UTC 紅外線衛星圖。

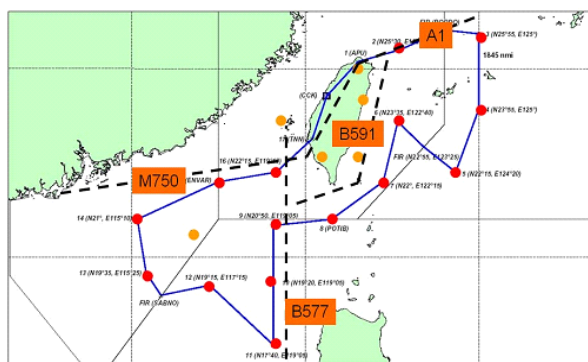


圖 2 2006 年 6 月 9 日 1000-1400 UTC 漢翔 ASTRA 觀測飛機路徑(藍線)與投落送拋投點(橘點)，黃點則是探空氣球施放站，3 條台北飛航情報區航道分別以黑色虛線標示。