

1998 年 2 月份北部地區對流系統之研究

劉清煌 呂智誠

中國文化大學大氣科學系

摘要

1998 年 2 月 17 日至 21 日期間於大陸福建省沿岸地區生成之對流胞，此系統向東經過台灣海峽移入台灣，造成台灣西部出現連續多天的颶捲風與冰雹等劇烈天氣現象。而後此對流系統逐漸進入西部山坡地受地形抬升而逐漸增強，此後由於中央山脈高聳的地區破壞對流胞在垂直方向的結構，低層噴流及水汽似乎無法繼續支持對流胞的發展使得對流胞迅速減弱。本研究利用氣象局地面觀測資料、高解析衛星資料、閃電資料及民航局中正機場雷達（CAA）資料等分析此劇烈對流系統之生成發展與移動過程。

一、前言

台灣地處副熱帶地區，每年春夏交替時經常出現強盛的對流系統如颱風、冰雹等（林與郭，1994），其中地形效應扮演著一個很重要的角色。1998 年 2 月至 4 月間台灣北部發生多次劇烈的天氣，且伴隨著冰雹或龍捲風，造成不少的災害。陳與周（1999）及陳（1999）曾對 1998 年 4 月份的對流系統進行分析，發現海陸間加熱效應的差異所產生的海風或上坡風在對流系統的發展及維持扮演很重要的角色，對流降水所導致的外流冷空氣與海風產生輻合，使得新對流胞不斷在盛行氣流上游發展。

除了地形與海陸加熱差異效應外，鋒面舉升作用及低層噴流帶來的水汽在對流發展過程中扮演很重要的發展角色。1998 年 2 月份 17-21 日鋒面系統在台灣附近徘徊，加上低中高層不穩定的天氣型態，在台灣西部地區降下不少冰雹。本文就 2 月份數日之天氣型態及對流系統之演變過程進行分析。

二、資料來源

本研究分析所需之資料主要有各作業單位之地面及高空觀測資料、日本 GMS-5 衛星資料、民航局中正機場之雷達觀測資料及台

電之落雷資料。整合各觀測平台之資料以瞭解這期間對流胞發展的情況。

三、分析結果

由每六小時地面天氣分析顯示，冷鋒於 2 月 17 日到達台灣地區，於 18 日 00Z 轉成滯留鋒滯留數日，於 20 日 12Z 再度轉為冷鋒而離去（未示圖）。而鋒面的駐留與台灣東北方低壓的存在有密切關係。由 18 日 00Z 地面天氣圖顯示（未示圖）當鋒面到達台灣地區後呈現滯留且在台灣東北方海面上出現一低壓波。由於低壓波的存在且近似滯留，使得鋒面得以停留在台灣附近相當長的時間。

850mb 的天氣狀況顯示，低層噴流一直存在於台灣海峽至華南之間，不斷將暖濕空氣輸送到台灣海峽地區而且 850mb 的等溫線及等高線幾乎呈垂直，有明顯的冷平流存在。值得一提的是在台灣上空的高層 300mb 存在噴射氣流的分流場（diffluent）低層將可預期有強上升運動。圖一乃一示意圖顯示這幾天的天氣型態是處在一個非常不穩定的情況之下。根據報告，台灣西南部地區於 2 月 17 日有大量冰雹發生，圖二乃產生冰雹之對流胞的發展過程，對流胞 C 於 17 日 1100UTC 生成於大陸沿岸地區，隨即移入台灣海峽，經

過 MB 強化的紅外線衛星雲圖顯示對流胞到達台灣西岸時最強，隨後即消失。圖三為另一組對流胞系統於 19 日在北部地區所產生的冰雹事件。對流胞 A 的發展過程與對流胞 C 極為相似，也是在大陸沿岸地區產生而後加強，而到達台灣西部斜坡時達最強，之後隨即消失。

由於中正雷達對南部地區的對流系統無法偵測到，圖四為 19 日 1031UTC 及 1101UTC 對流胞 A 在仰角 3.5° 之回波與落雷資料及徑向速度情況，顯示落雷與強回波有良好的 consistency 且新竹地區（約 3.5 公里高）有 20m/s 以上的西南氣流，當回波移進更內陸後，強度迅速減弱。

另一個有驚無險的個案是發生在 21 日 0701UTC 於新竹北部地區之對流胞，此對流胞生成於海峽中部移到陸地時強度達到最強，且伴隨 20m/s 以上的西南氣流（如圖五），此對流胞正好發生在西部飛機航線，使得由馬公往台北之遠航班機遭到冰雹的侵襲。

四、結論

1998 年 2 月 17 日至 21 日於台灣西部地區發生多起冰雹事件。首先於 2 月 17 日在嘉南及澎湖地區約有冰雹之報告，2 月 19 日在中北部地區亦有冰雹之報告，縱觀數起對流胞之發展過程均於大陸沿岸產生移入台灣海峽受到暖洋面之南來氣流及台灣低層噴射氣流之加強作用，且高層也有輻散場存在。由探空資料顯示（未示圖）在中高層均存在對流不穩定，因此有利於對流胞之發展。而對流胞到達台灣西部強度最強。再繼續往內陸移動，越過中央山脈後其強度隨即減弱且消失。初步認為中央山脈阻擋了水汽及動量的供應使得對流胞減弱消失。一起冰雹事件在台灣西部的確造成不少災害與飛安問題，雲

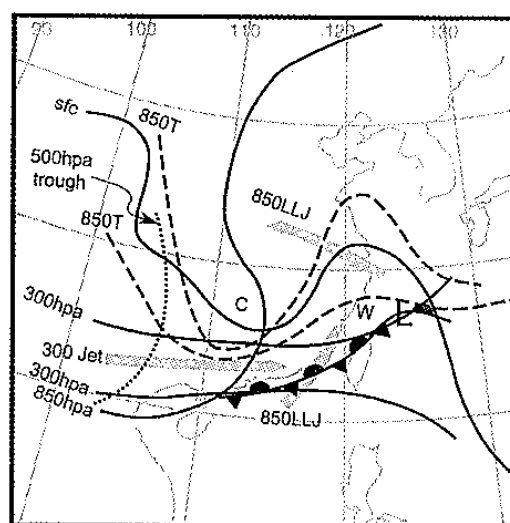
圖顯示遠航碰到的對流胞並非是一個特別強的對流胞，但雷達資料之回波值可達 50dBZ 且伴隨著密集的落雷報告，若能將此資訊提供飛航單位或許可避免此一飛安事件的發生。

誌謝

感謝民航局、中央氣象局、台灣電力公司之閃電資料等提供，本研究由國科會計畫 NSC-88-2111-M-003-AP7 與 NSC-89-2111-M-002-AP7 資助，研究設備由中國文化大學大氣科學系提供。

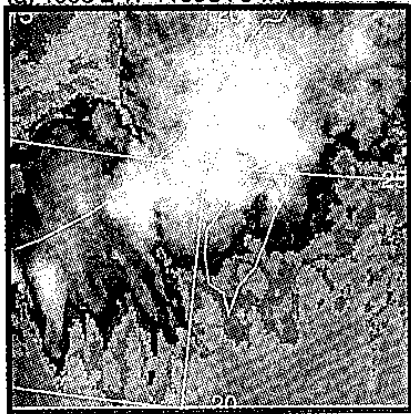
參考文獻

- 林喜閔與郭鴻基，1994：南台灣夏季午後對流之分析與模擬。天氣分析與預報研討會論文彙編，中央氣象局。
- 陳泰然、周鴻祺，1999：伴隨冰雹之春季颶線個案研究，第六屆全國大氣科學學術研討會論文集。353-360。
- 陳泰然、周鴻祺、楊進賢與陳熙揚，1999：台灣北部伴隨冰雹之春季颶線個案研

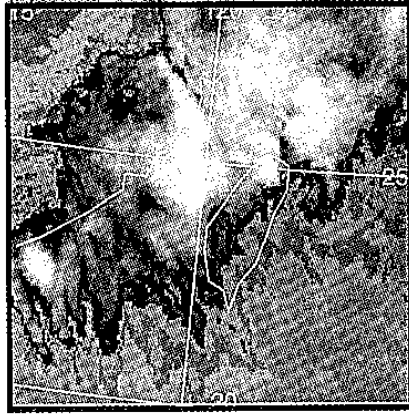


圖一：個案之天氣型態示意圖

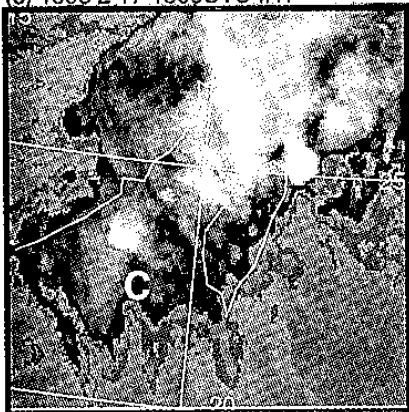
(a) 1998 2 17 1100UTC IR1



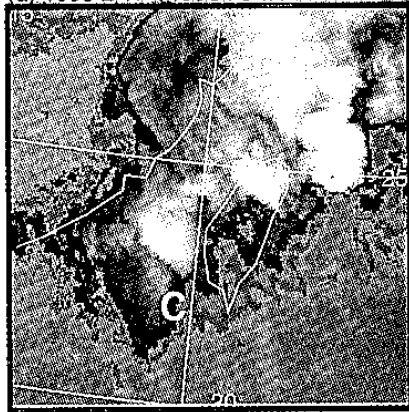
(b) 1998 2 17 1200UTC IR1



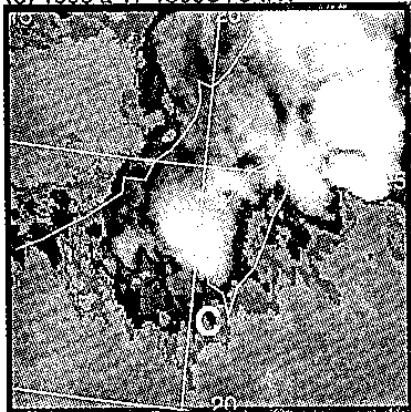
(c) 1998 2 17 1300UTC IR1



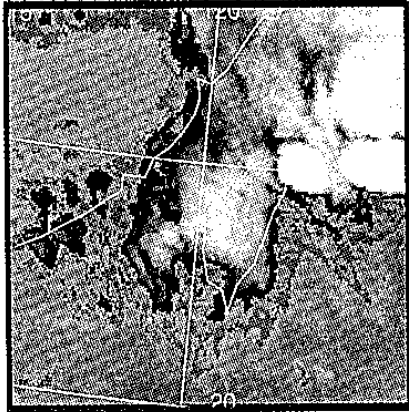
(d) 1998 2 17 1400UTC IR1



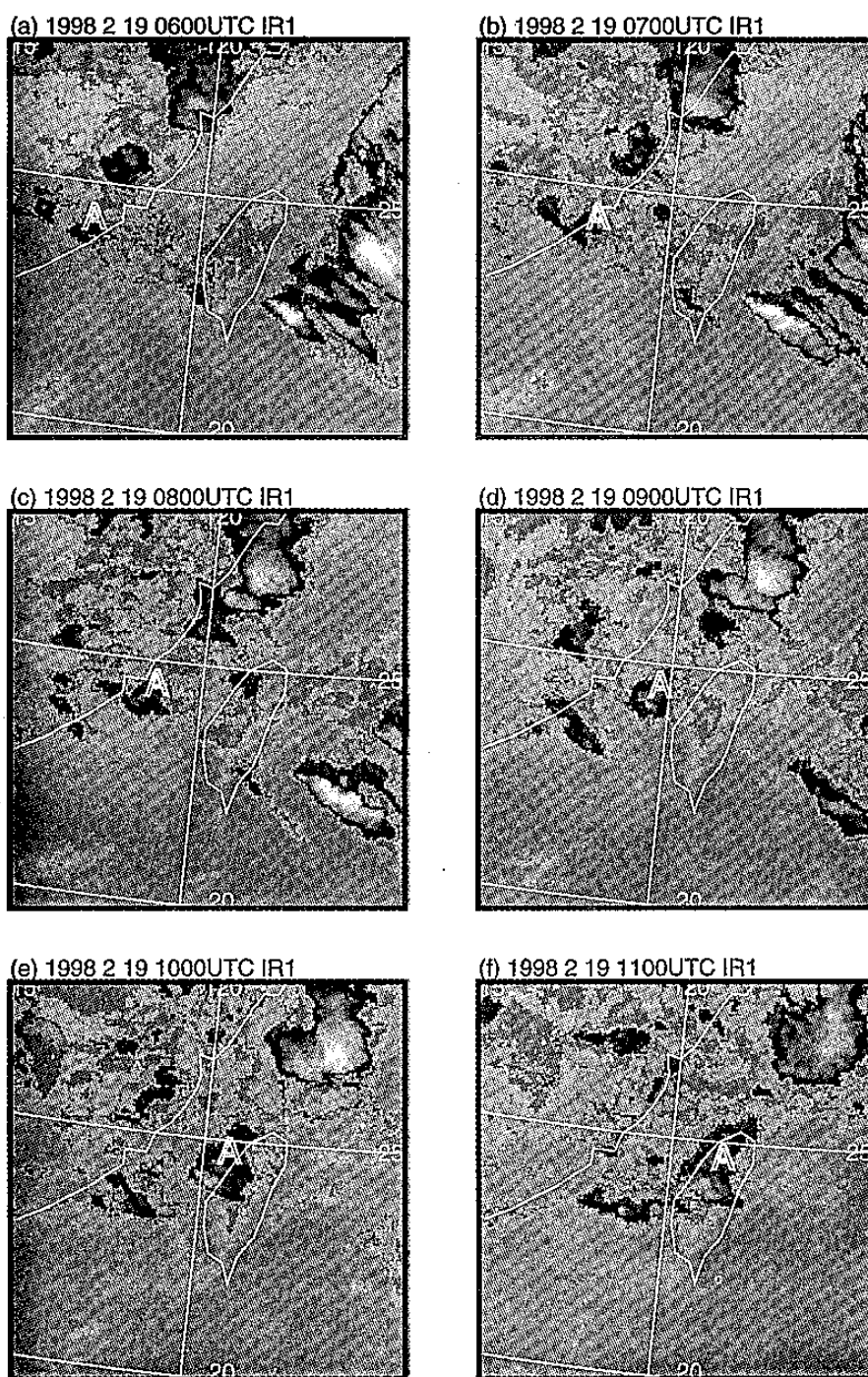
(e) 1998 2 17 1500UTC IR1



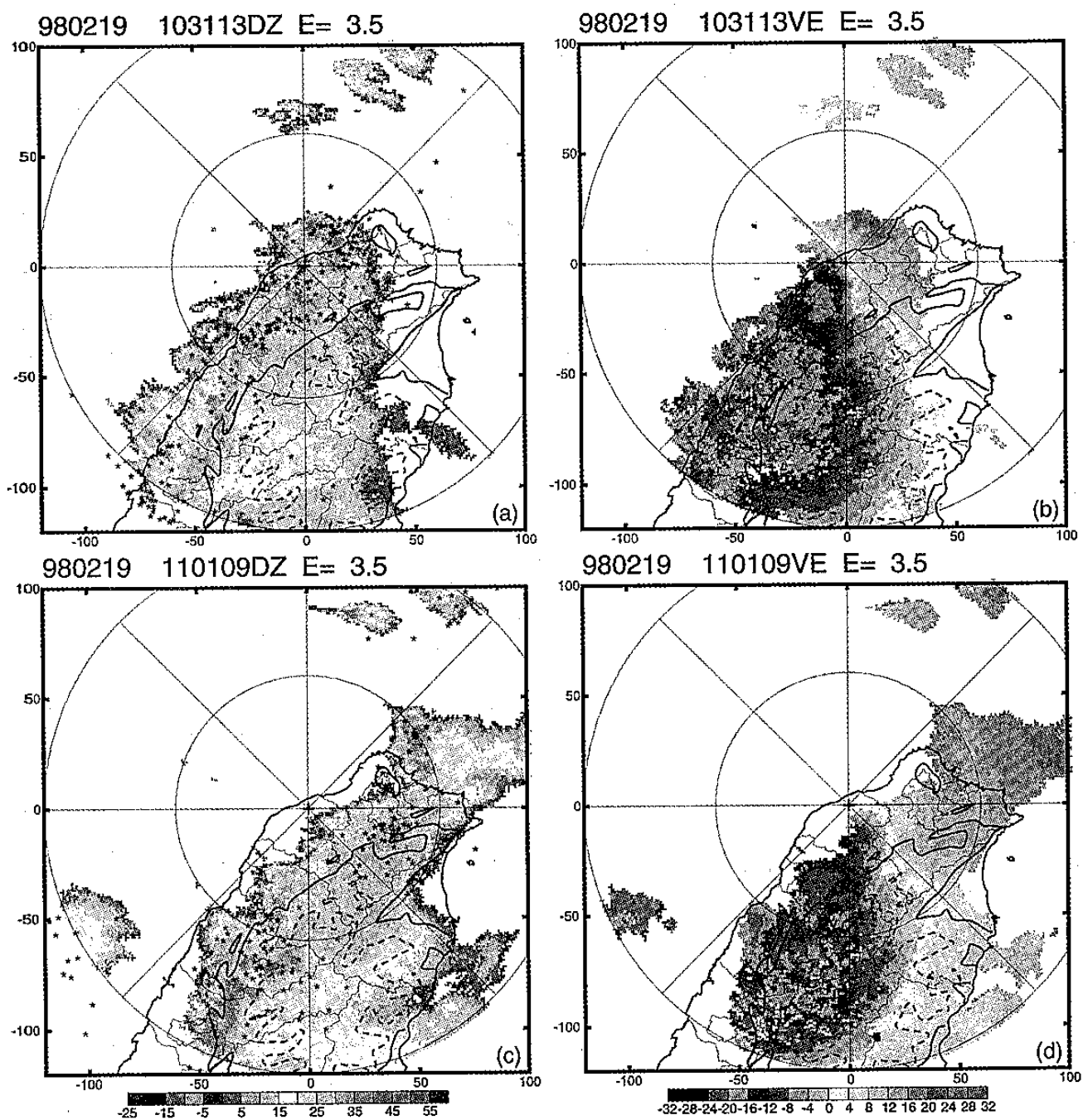
(f) 1998 2 17 1600UTC IR1



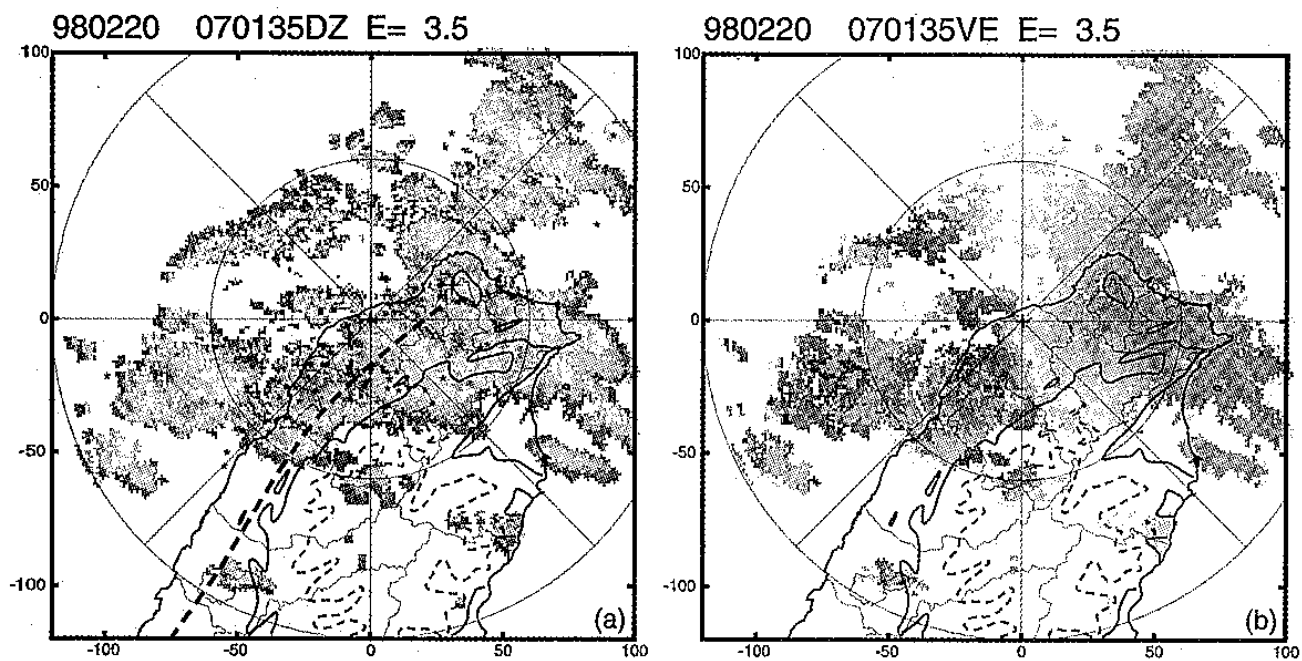
圖二：1998年2月17日1100UTC~1600UTC台灣地區每小時高解析強化衛星雲圖。



圖三：1998年2月19日0600UTC~1700UTC台灣地區每小時高解析強化衛星雲圖，其中「A」表示當天1030UTC發生冰雹之對流系統隨時間變化的位置。



圖四：為1998年2月19日1031UTC及1101UTC CAA都卜勒雷達3.5度PPI之回波及徑向速度。+為雷達位置，雷達距離指標為60公里。藍色 * 為雷達時間前後15分鐘內之閃電發生位置，紅色實線及虛線各為500及1500公尺等高線。



圖五：如圖四所述，但觀測時間為2月20日0701及0731UTC。其中在0701UTC DZ圖中，黑色粗虛線為遠航（馬公—台北）航線。