

利用都普勒雷達對天氣系統的觀測 (I)

— 鋒面動態

張耀升

空軍氣象中心

一、前言

鋒面動態對預報天氣的影響有極大的關係，因此利用都普勒雷達的徑向風場的特性和綜觀尺度所觀測到的鋒面動態做比較，使得在缺乏傳統資料的條件下，期望能有效且迅速得知鋒面的移動過程。本文乃利用80年6月22日至25日，有一道梅雨鋒面在臺灣本島滯留，因此利用清泉崗及中正都普勒雷達，在這一期間所搜集的資料，來探討此梅雨鋒面的移動。

本章中將分別以清泉崗及中正都普勒雷達站的一公里逐時徑向風速場來分析鋒面的動態；且用高雄傳統雷達的逐時回波資料來分析降水系統的移動及其特性。

二、資料來源及處理

本文所使用的氣象資料皆來自中央氣象局，各氣象站的一般正常作業資料，包括地面氣象資料、探空資料、逐時雨量資料。

雷達資料的提供是空軍氣象聯隊所屬的清泉崗都普勒氣象雷達站及中正都普勒氣象雷達站。資料時間皆從80年6月22日至25日。

都普勒氣象雷達觀測資料包括回波場、徑向速度場及波譜場。傳統氣象雷達資料只有回波場。

三、綜觀天氣概述

這幾天有一道鋒面滯留臺灣附近，造成中南部豪雨。22日0000 UTC (圖一)，低壓中心位於日本南方海面，鋒面由此向西南延伸經臺灣北部外海，到廣東。

23日0000 UTC (圖二)，低壓中心仍位於日本南方海面，鋒面由此向西南延伸通臺灣北部，到福建。

24日0000 UTC (圖三)，低壓中心北退至日本本島，鋒面由此向西南延伸通過臺灣中部，經廣東沿海到海南島東方海面。

25日0000 UTC (圖四)，低壓中心仍在日本本島北部，鋒面由此向西南延伸浙江沿海，另一低壓中心在臺灣海峽，暖鋒由此向東伸展到臺灣北部；冷鋒由此向西南延伸到廣東海。

從天氣圖我們大概可以瞭解，鋒面在22日至24日徘徊在臺灣本島附近，在25日00 UTC的地面圖地面鋒面以分為兩段，這可能是從南海來尺度對流系統所帶來的溫濕空氣，而破壞了鋒面的結構，使得斜壓性質沒有那樣的明顯。

四、鋒面的動態

本文中雷達所觀測到的鋒面即為在一公里徑向風速場中所看到風變的地方。由於要觀察整個鋒面的移動，因此在這段期間我們用CCAA和CCK 雷達來探討鋒面的動態，23日00時以前和23日22時以後我

們用CCAA雷達來追蹤鋒面的移動，23日00時至24日01時，則採用CCK雷達來分析鋒面的移動。時間的重疊是為了更進一步的當時鋒面的確位置，在圖五、六、七中的徑向風場本應為逐時序來探討鋒面的動態。但因有些時間鋒面是處於滯留狀態，徑向風場並無多大的變化，因此所選取的徑向風場的時間是鋒面準備南下或北退時的前後時間。雷達皆在(0, 0)的位置。由於五、六月的鋒面高度皆在一至二公里間，故選用此一公里的徑向風場，來分析鋒面的移動狀態。

一公里徑向風場的時間序列如圖五、六、七所示，鋒面符號表示風變發生的地方，亦即本章節中所定義的鋒面位置；箭號表示氣流示意走向。

從圖五知在22日11時以前CCAA雷達附近尚吹南風，所以判定鋒面此時尚未進入CCAA雷達的觀測範圍以內，亦即鋒面還在臺灣西北部海面上，在11時15時30分之間的徑向風速場可看到零值線呈不規則的分布，其原因可能是在這段期間有對流胞在雷達附近消散與生成，產生了輻散及輻合現象使得徑向風場有如此的變化，或者是鋒面前的陣風鋒面生成使得零值線如此不規則分布，但是整個風場還是屬於偏南氣流。16時至18時這二小時CCAA雷達北方吹東北風，CCAA雷達南方則吹西南風，所以判定鋒面此時正滯留CCAA雷達附近，尚未南下至CCAA雷達站。由1500時至1530時吾可以判定鋒面在此期間由臺灣西北部外海南下至CCAA雷達。1830時至23時在CCAA雷達附近已經沒有偏南風出現，此時雷達附近已吹偏東風或東北風。因此判定1800時至1830時鋒面已經南下到CCK雷達附近。

23日0000時至2130時由CCK雷達的徑向風速場分析鋒面(圖六)，此時的CCK雷達的北方吹東北風，而南方則吹西南風，可見鋒面這段期間滯留在CCK雷達附近。到了2200時CCK雷達的徑向風速場的值明顯的在CCK雷達的北方要比南方小，且其風變區已沒有先前那樣的明顯。2300時以後在CCK雷達附近皆吹偏南風，因此由CCK雷達的徑向風場判定鋒面是在2200時至2300時之間完成北退。

而這鋒面的動態，我們和澎湖氣象站逐時氣象

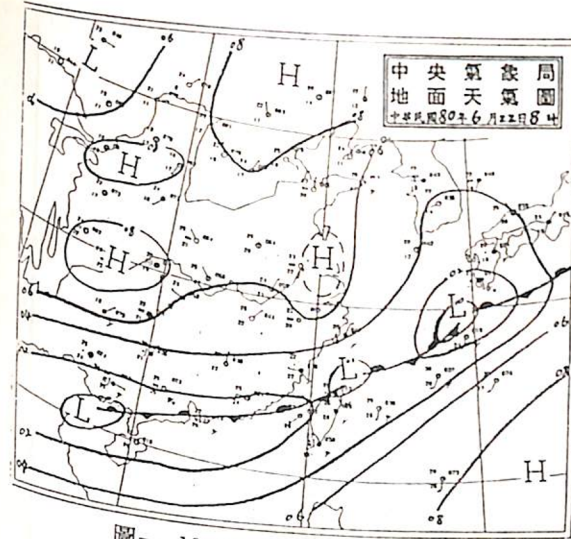
值的時間序列圖(圖八)比對結果大致符合。選用澎湖氣象站作為比對測站，因為澎湖測站較不受地形的影響，所得到的風場較為連續。23日2200時以後(圖七)，再由CCAA雷達來探討鋒面的動態發現在一公里的徑向風速場，在CCAA雷達分析結果皆吹偏東風，而CCK雷達分析這段時間卻吹偏南風，可見此時的鋒面已經沒有先前那樣的明顯。而這是什麼原因造成，根據張(1993)的分析，認為是南來的中尺度對流系統破壞的結果。

五、結論

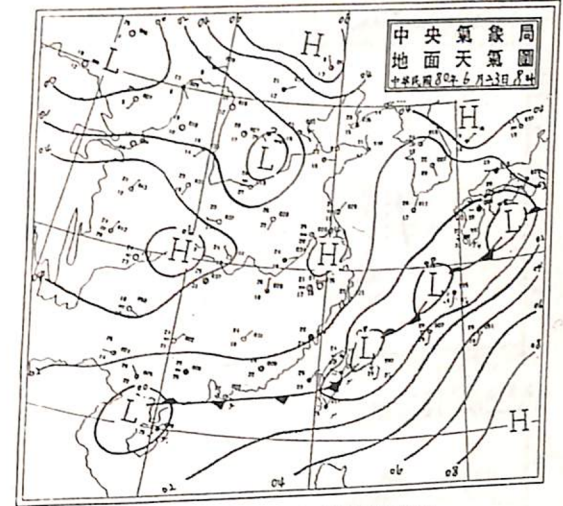
根據都普勒雷達所觀測到的鋒面動態和大尺度的鋒面比較結果，並無很大的差別。因此都普勒雷達所觀測到鋒面移動可信度是得高的。而在缺乏資料的情況下，氣象預報人員為有效判定鋒面的移動，吾人認為可能從都普勒雷達所觀測到徑向風場的風變線來判斷鋒面的疑動情形。

參考文獻：

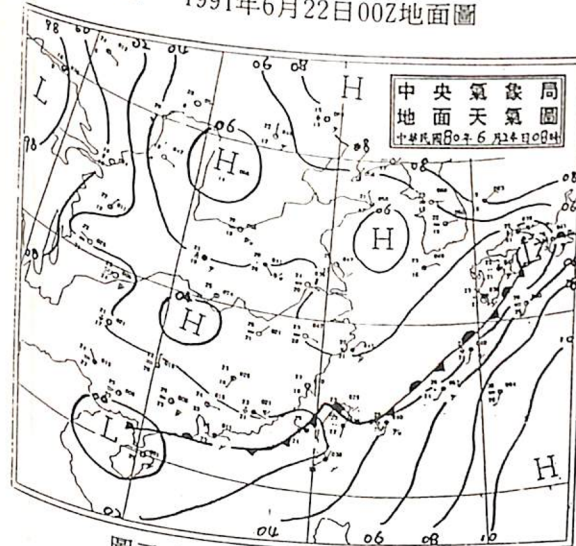
- 張耀升：1993：利用雷達資料分析1991梅雨期間中尺度對流系統之氣流及其降水結構，中央大學大氣物理研究所碩士論文。



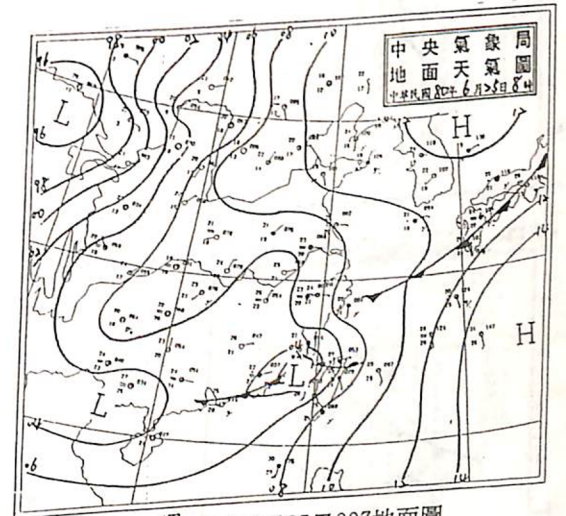
圖一 1991年6月22日00Z地面圖



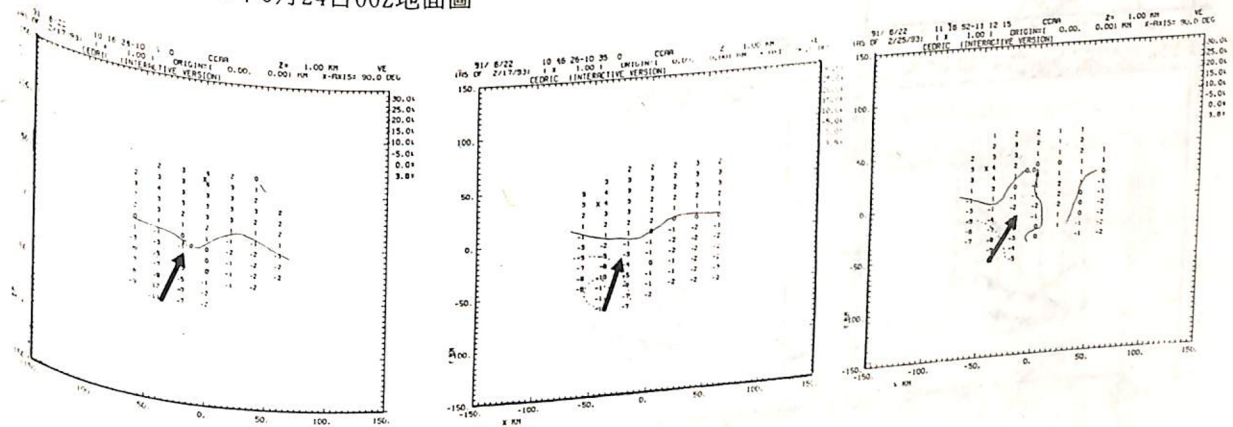
圖二 1991年6月23日00Z地面圖



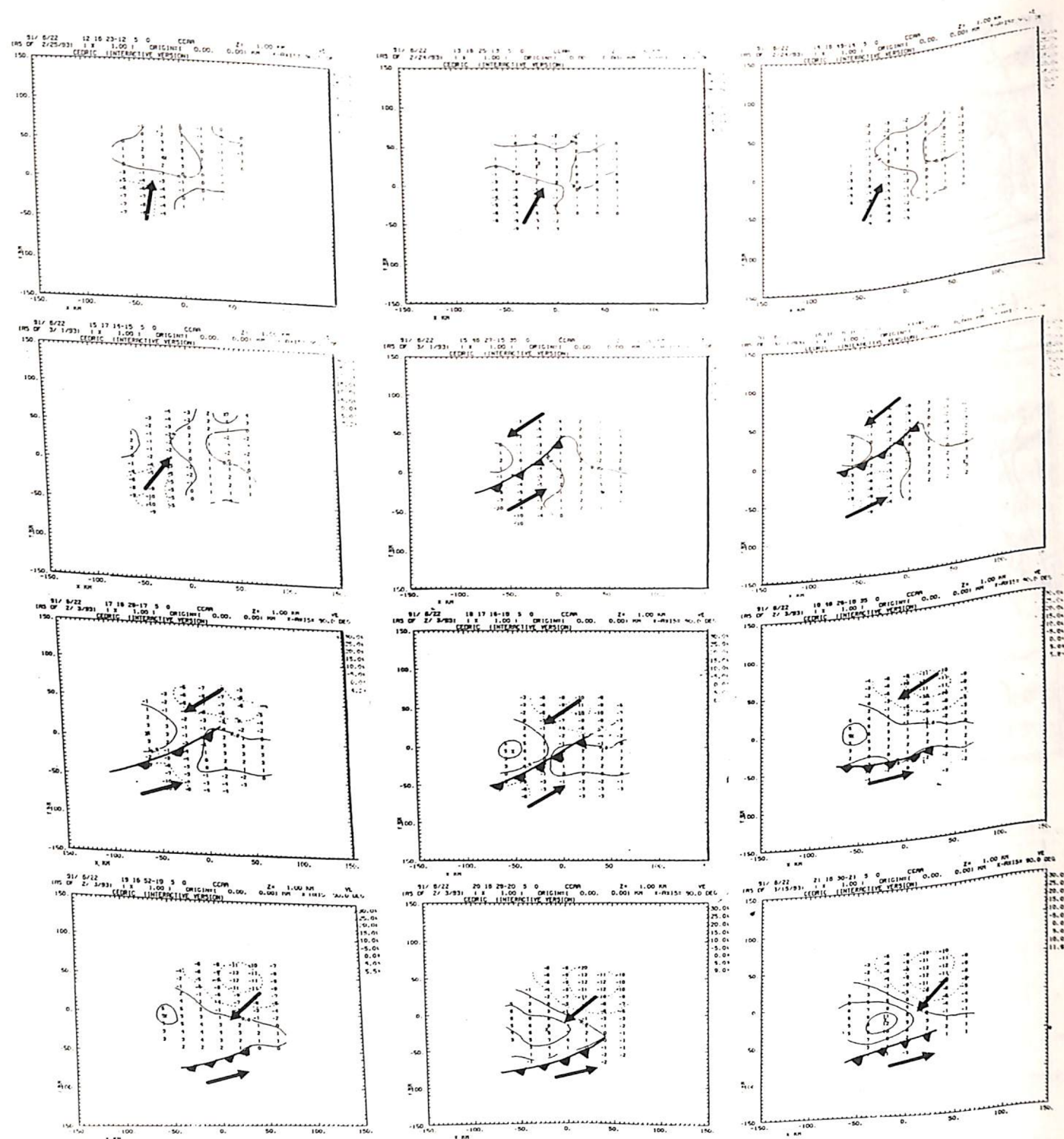
圖三 1991年6月24日00Z地面圖



圖四 1991年6月25日00Z地面圖



圖五 CCAA雷達一公里徑向風場的時間序列圖，時間從1991年6月22日1005LST至6月23日0005LST。鋒面符號表示風變發生的地方；箭號表示氣流示意走向

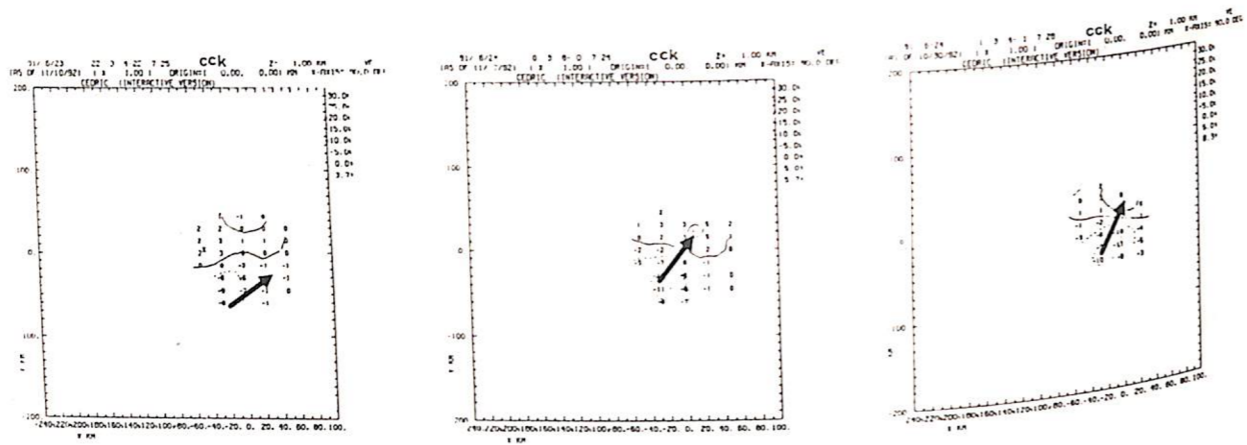


圖五(續)

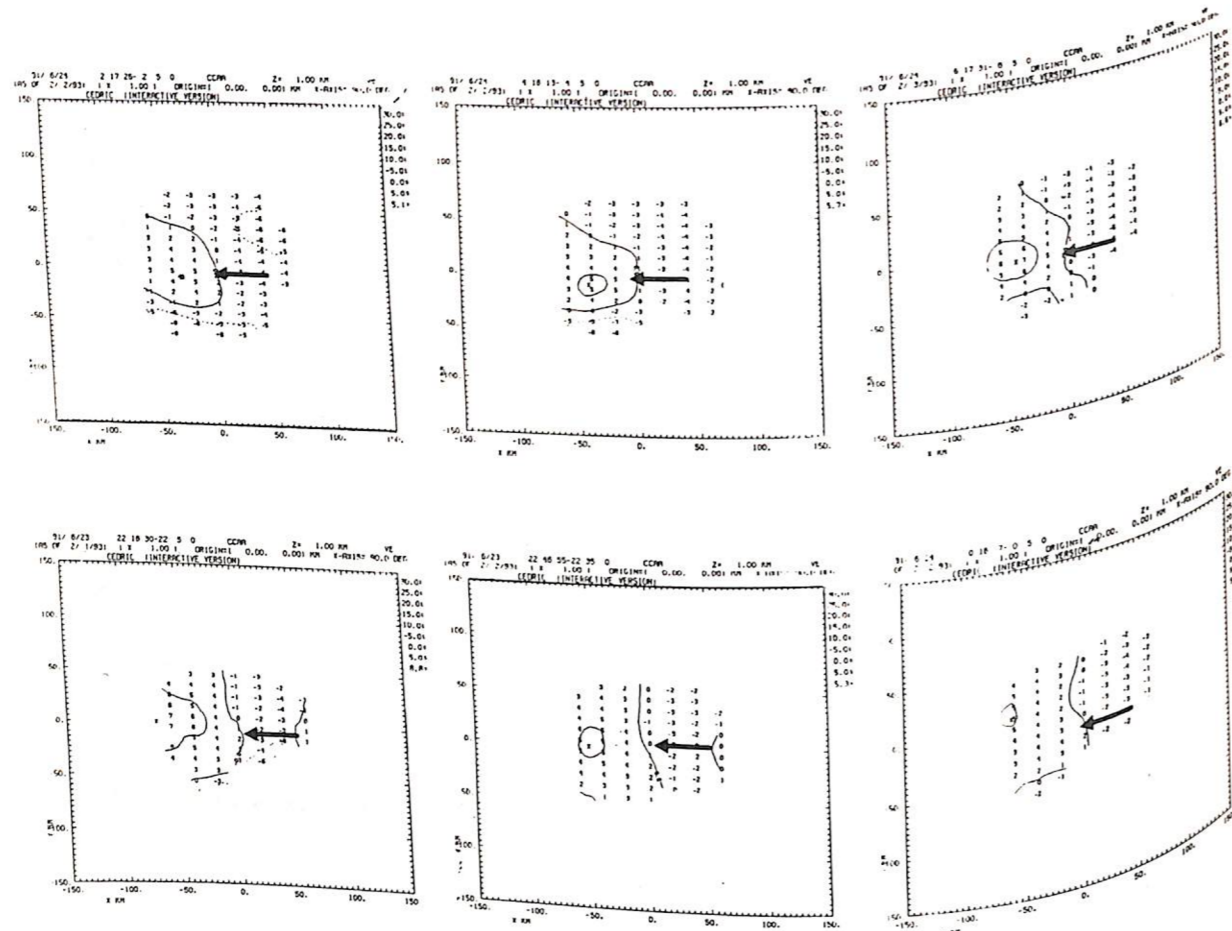


圖五(續)

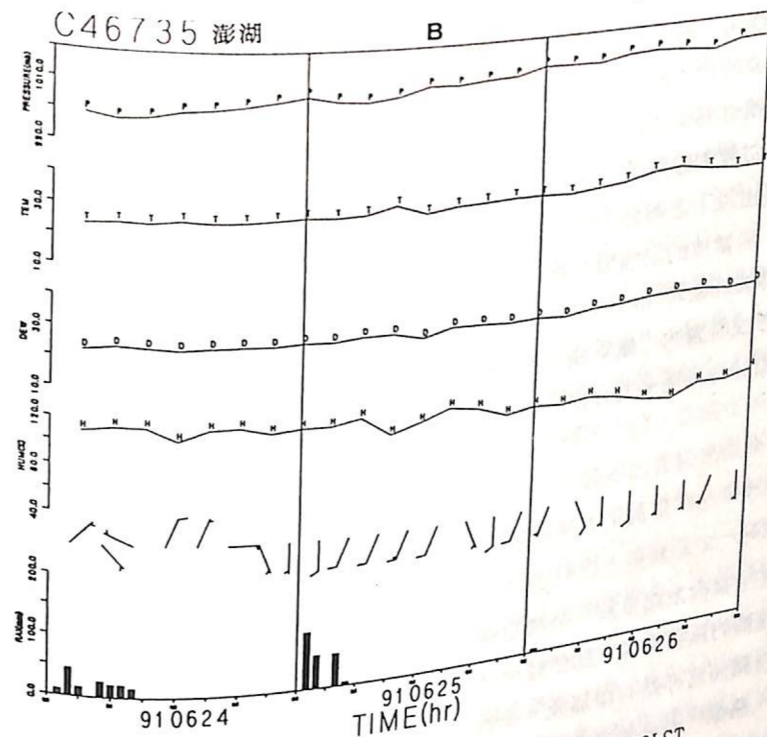
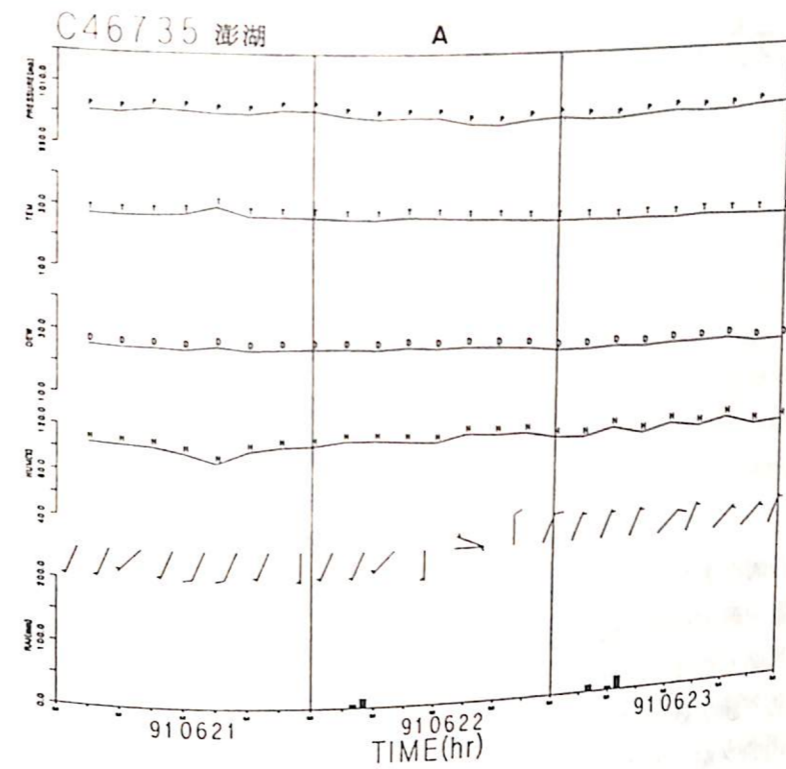
圖六 CCK雷達一公里徑向風場的時間序列圖，時間從1991年6月23日0003LST至6月24日0103 LST。鋒面符號表示風變發生的地方；箭號表示氣流示意走向



圖六(續)



圖七 CCAA雷達一公里徑向風場的時間序列圖，時間從1991年6月23日2205LST至6月24日0605LST。鋒面符號表示風變發生的地方；箭號表示氣流示意走向



圖八 澎湖(46735)測站從1991年6月21日00LST至6月26日23LST的逐時氣壓、溫度、露點、地面風、雨量的時間序列圖。