

民國七十六年費南 (VERNON) 颱風分析檢討

吳 濟 新

摘 要

費南 (VERNON) 為 (76) 年度第一個影響本省的颱風，由菲島東北方經台灣東部海面至台灣北部海面消失，其生成至結束均受太平洋高壓駛流場影響。在其後期，台灣中南部地區雨量驟增是由於旺盛西南氣流引入之結果。由於其路徑變化不大移速亦穩定，本軍預測相當準確，並適時發佈警報，防範得宜，對本省無造成重大災害。

一、前 言

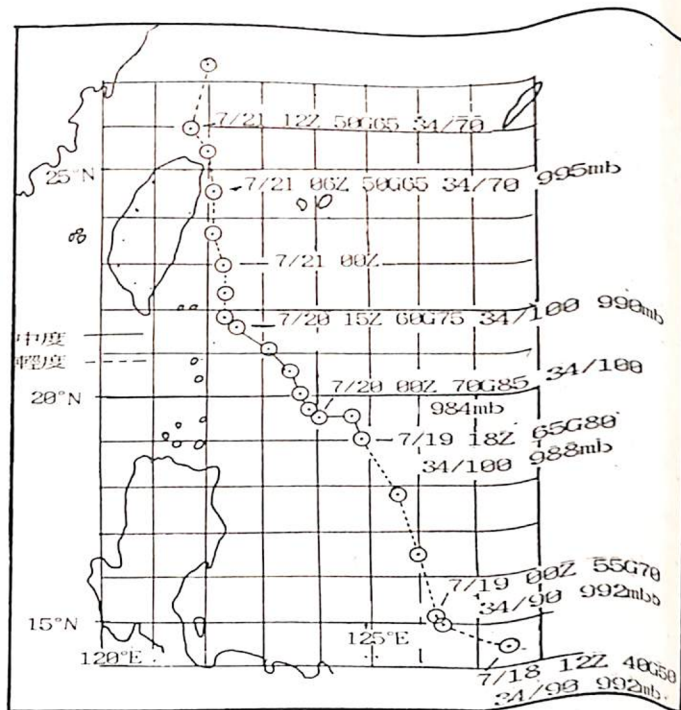
民國七十六年七月十六日時即有一熱帶對流雲簇旺盛的發展於雅浦島北北西方，由於熱帶海洋環境有利及大範圍環流的主導，使得此一對流雲簇逐漸組織並發展成為七十六年度第六個颱風，定名為費南 (Vernon)，此一颱風是當年度第一個影響本省的颱風；費南颱風對本省所造成之影響除了使綠島一度出現風速 64 哩/時的強風之外，於花蓮地區觀測紀錄的最大風速亦達 41 哩/時，由於費南全期中由台灣東部外海通過且螺旋雲系又主要出現於颱風中心的南方及西南方，因此前期中對本省雨量上的侵害並不十分明顯，各地亦未出現豪雨情況，其後期由於旺盛西南氣流引入，中央山脈地型的推波助瀾，造成中部及南部大量的降水；大致上而言，雖然費南颱風自七月十八日 2000 時生成至七月二十二日 0200 時減弱為普通低壓為止，歷時僅有三天又六小時，然而由於本中心預報作業無論對於駛流場的掌握，大風出現地區及時間的推斷，強度的變化乃至於處理作業上的迅速與確實等，均顯示出對於颱風處理流程上各級人員均愈益成熟及準確。唯此費南颱風作業處理過程中亦給予我們許多寶貴的經驗，最值得一提的則是衛星雲圖上雲系的

訊息與颱風中心的定位並非如一般所想的有直接相關，換言之，對於颱風中心定位的考量是全面、整體性的，而此一事實又更加突顯出預報員對於颱風的瞭解，審視全盤資料而下的決定是繁複且具有挑戰性的。

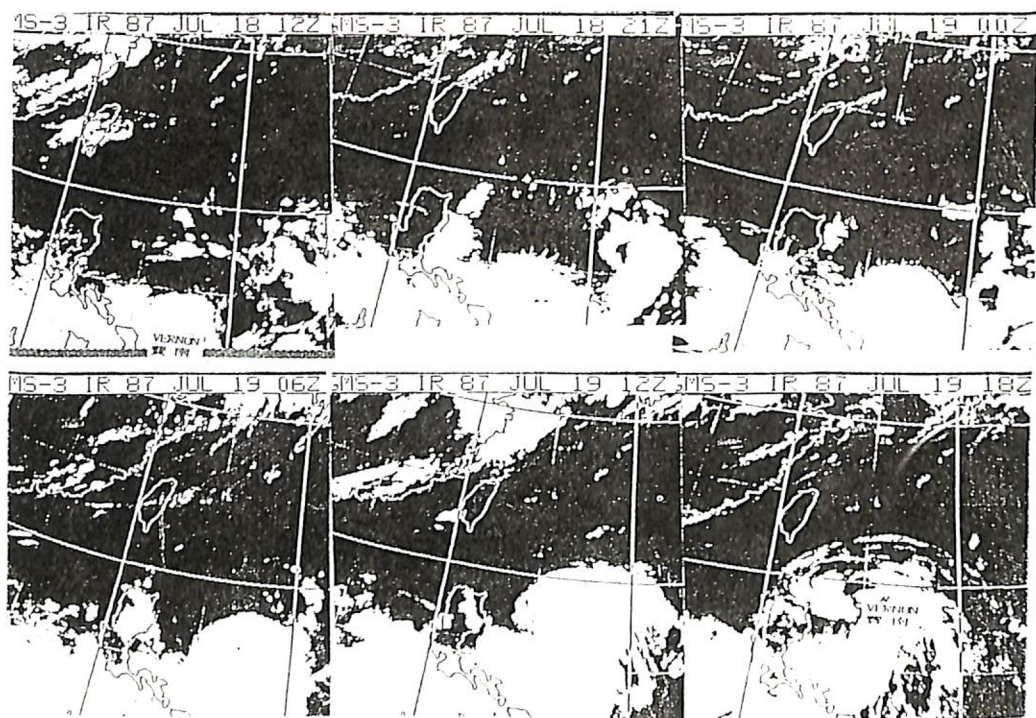
二、發展經過與路徑

根據衛星雲圖資料顯示，七月十六日 1800 Z 位於雅浦島北北西方即有一熱帶雲簇，強度已發展至熱帶低壓 (Tropical depression)，後續此一雲簇逐漸組織並增強，至七月十八日 1200 Z，其強度已達輕度颱風之標準，中心氣壓為 992 毫巴，中心最大風速 40 哩/時，此時其位置約在雅浦島北北西方 180 哩之洋面上，此一強度維持幾近 30 小時並向北北西方移動，後續則在七月十九日 1800 Z 勢力開始逐漸增強成為中度颱風並朝北北西方緩移，此時中心最大風速已增強為 65 哩/時；七月二十日 0000 Z 費南颱風由於逐漸脫離菲島地形對其發展不利的影響，更加上其位置約略位於海面海水溫度暖脊的雙重配合之下，其勢力更形增強，中心最大風速已升高至 70 哩/時，然其運動仍維持西北向，直至七月二十日 1500 Z，由於其位置已進入台東東南方 60 哩左右之洋面上，此時部份南來氣流已遭

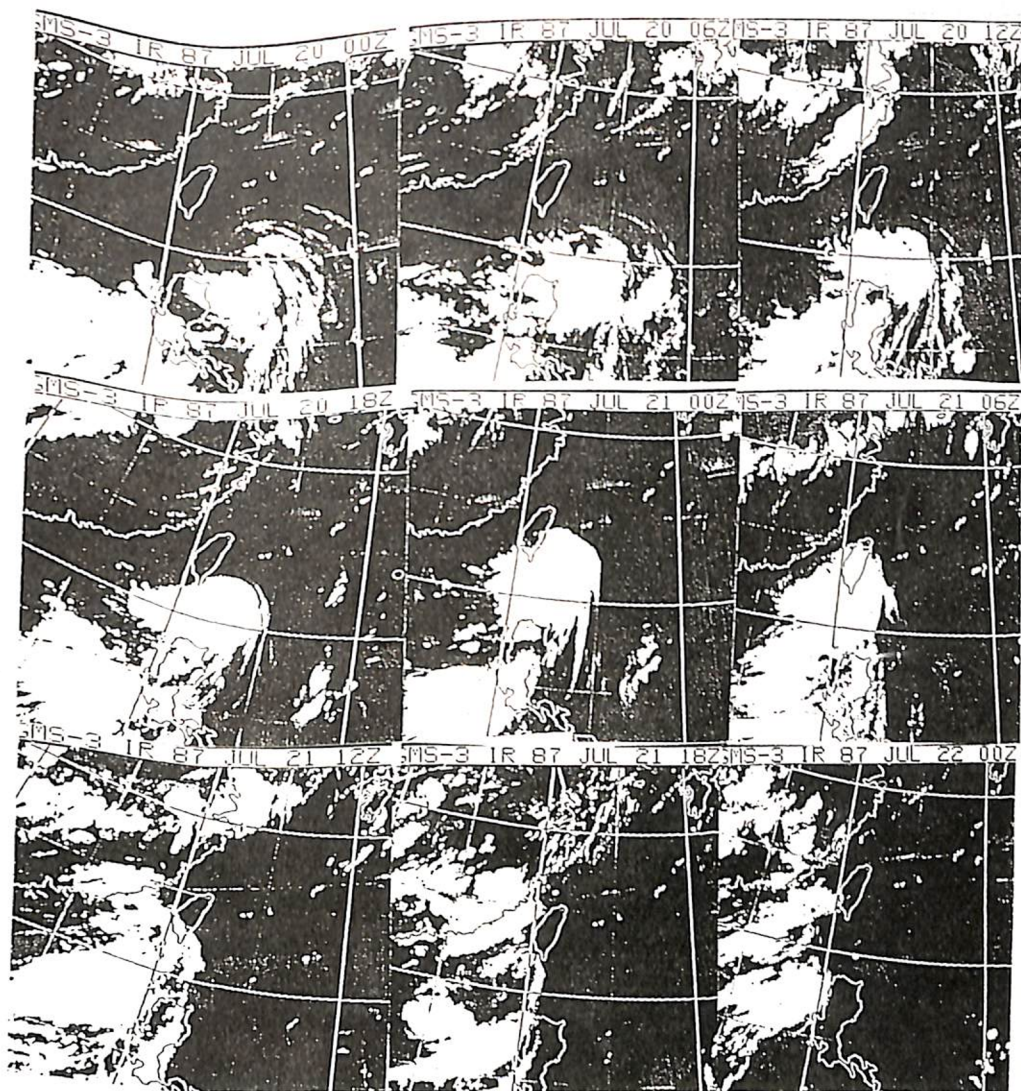
中央山脈之阻隔，且雲系結構已不如先前地結實，其強度亦減弱為輕度颱風其移動方向亦由原來的西北轉為偏北的情況，此時之中心最大風速亦由原來的70哩/時減弱為60哩/時，此一強度維持至21日0600Z，由於其中心位置已移至宜蘭近海，而此時中央山脈地形對其之影響阻絕更多的南來暖濕空氣，其勢力再度因之而削弱成為小型輕度颱風，而中心最大風速亦降低為50哩/時並持續向北轉北北東方向移動，至21日1800Z，由於北方冷空氣的滲入，南方部份的暖濕空氣補充又受到中央山脈的阻隔，再加上衛星雲圖上雲系結構與颱風中心不一致的事實顯示出潛熱釋放對於費南颱風維持暖中心的貢獻已不復明顯，因而造成費南颱風再度減弱其強度而成為一普通低壓，費南颱風的路徑及強度示意圖如圖一所示，衛星雲圖上的變化如圖二，此二者之配合分析與比較之下，有下列幾項事實是值得我們特別強調的，其一是在費南颱風的路徑上約略仍維持著拋物線的趨勢，其二為在衛星雲圖與颱風強度



圖一 費南颱風路徑及強度圖



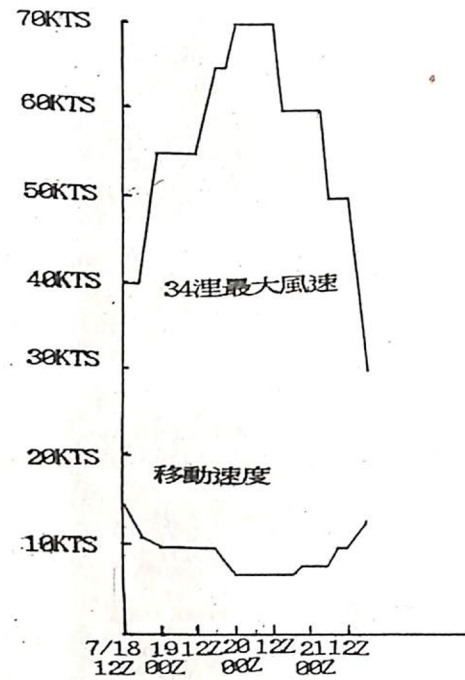
圖二 衛星雲圖由 7 月 18 日 12Z 至 7 月 19 日 18Z



圖二 衛星雲圖由 7 月 20 日 00Z 至 22 日 00Z

變化資料上顯示，當颱風雲系結構完整且較不受地形效應阻隔其充沛暖濕空氣來源時，潛熱釋放維持暖心結構的事實可為其增強的因素之一，當雲系結構與其地面低壓中心之位置有偏移情況時，其潛熱釋放之貢獻則明顯地降低，而若是地形效應的作用又阻絕了有利的南來暖濕空氣之補充，則可愈益突顯其勢力強度減弱，自然的若是北方冷空氣的滲入，對於颱風的發展來說必然是扮演著負面的貢獻，而這些因子我們仍將於下面的討論中從不同的資料來源檢視此一事實。另外費南颱風初期以11哩/時

向北北西移動，而後則減速為10哩/時向西北方位移並逐漸增強其勢力，後續又再度減緩其移速為7哩/時並維持西北向移行，然而於20日2100Z起移速又升至8哩/時並改為北向移動直至其減弱為普通低壓。若是從移行速度變化上來分析（如圖三），颱風移動速度的變化雖然有時可為其勢力增強的一個良好指示，但是山脈地形的效應亦可以為其移速減慢的因素之一，而強度與路徑的掌握又是颱風預報中最重要之處，因此如何地量度其不同因子影響其強度的變化，至今仍是一項十分具有挑戰性的工作。



圖三 費南 (VERNON) 颱風移動速度及 34 哩最大風速

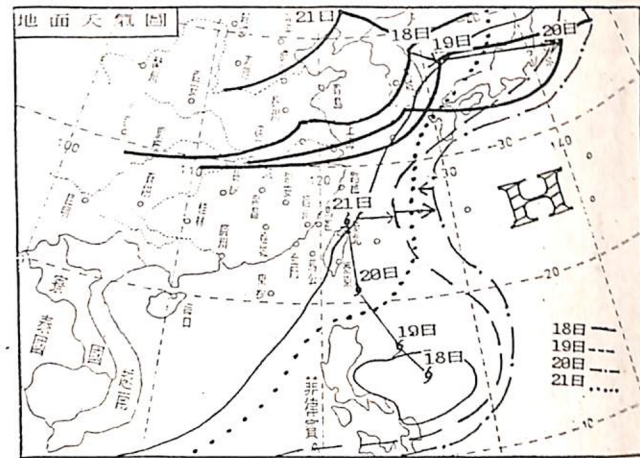
三、綜觀系統分析

費南颱風自其發生至消弱為普通低壓雖然僅歷三日又六小時，然由於其生成位置接近本省，其後續之移行路徑及強度變化又影響到本省，故在綜觀系統垂直之配置上實有必要做進一步的瞭解，以期從不斷的個案分析檢討經驗中，歸納出一些值得注意的因子，以為日後類似情況下颱風路徑及強度預報之參考。

(一)地面天氣圖概況

七月十八日 0000Z 地面天氣圖中已有一熱帶擾動位於菲島東方洋面上，太平洋高壓中心在琉璜島附近，且其勢力明顯地向西伸展至 125°E，主要的鋒面系統起自日本海並向西南延伸至雲貴一帶，此一熱帶擾動至十八日 1200Z 已發展成為費南颱風，其動態主要受太平洋高壓之導引向西北方向移動，直至十九日時，費南已由 14.4°N，127.6°E 向西北方移至 15.1°N，126.4°E，其中心風速亦逐漸增強至 55 哩/時，最大陣風亦達 70 哩/時，同日

1200Z，34 哩/時的暴風半徑已由原來的 90 哩擴展至 100 哩，且中心位置亦再度向西北挺進至 17.8°N，125.6°E，至二十日 0000Z 費南中心位置已移到 19.3°N，124.3°E，此時中心最大風速增強至 65 哩/時，陣風達 80 哩/時，太平洋高壓之位置位於日本東南方洋面上，費南颱風沿其邊緣一直向西北方向移動，北方的鋒面系統徘徊在 30°N 附近，20 日 1200Z 中心風速繼續增強至 70 哩/時且陣風亦高達 85 哩/時，21 日 0000Z 時，費南已移至台東東方 60 哩海面上，太平洋高壓向東退縮，費南之移向也由西北轉為向北，北方的鋒面系統亦北退至 35°N 附近，21 日 1200Z 費南沿 122°E 繼續向北，此時因受中央山脈地形影響，加上南方暖濕空氣之阻斷致使其勢力減弱，22 日費南北上進入東海，勢力顯著減弱而消失，大略而言，地面天氣圖上所顯示的主要特徵是太平洋高壓的西伸與東退及費南的動向息息相關如圖四。



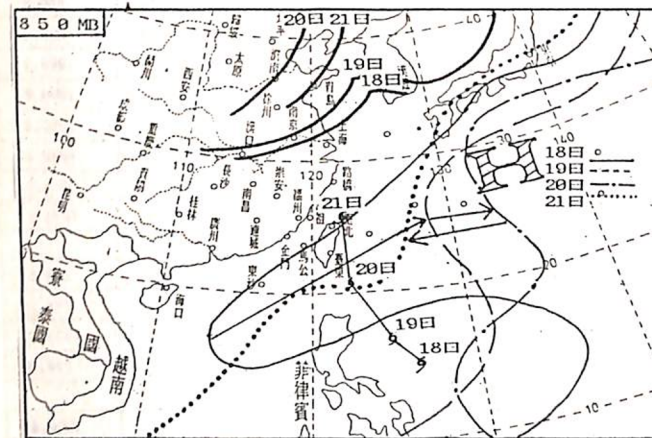
圖四 民國 76 年 7 月 18-21 日每日 1200Z 地面天氣圖費南颱風與鋒面位置及 1008 等壓綫變化情形

(二)高空天氣圖概況

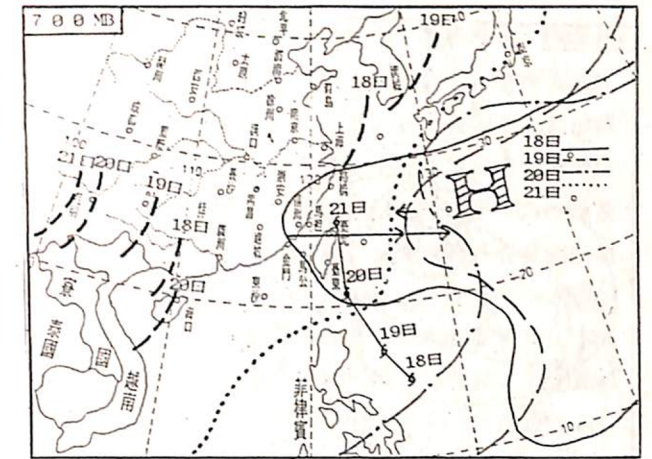
850 MB 天氣圖於 18 日 1200Z 時，太平洋高壓脊綫由 30°N 向西南伸展至中國南海，費南颱風位於此脊綫南方，19 日 1200Z，高壓脊綫已向北調整，脊綫呈東西向，北方的鋒面系統在 120°E 附近，20 日 1200Z 時，高壓脊已逐漸東退，另一脊綫

的西伸則位於費南的南方，由 24 小時 850 MB 高度變差圖中(圖略)更可明顯地看出太平洋高壓脊東退的變化，而費南則沿高壓脊綫邊緣向西北或向北移動，而在此段期間中鋒面系統的影響並不足以左右費南的移動，筆者追蹤颱風北方與西北方風向風速的變化發現，明顯的西南西風始終存在，而風速亦保持在 15 哩/時左右，因此若就 850 MB 天氣圖形勢與颱風運動變化來說，費南仍以受太平洋高壓西伸東退而左右了其運動方向，21 日 1200Z 時，850 MB 的系統配置更顯示出其將向北的動態，中緯度的鋒面系統雖然並未直接地影響到 25°N 附近，但是溫度槽已南伸至其所在位置附近，冷空氣的滲入無疑地將使費南颱風將漸減弱。如圖五。

18 日 1200Z 700 MB 上太平洋高壓脊綫自馬爾庫斯島西北方由東向西伸展至東海及華南，另有一短槽位於海南島附近，就系統分佈來看，主導費南移動的主要系統仍以太平洋高壓為主，19 日 1200Z 時太平洋高壓脊綫已經明顯地向西伸展，原來的短槽已減弱消失，另外移出的短槽仍停滯在青藏高原的東南側，由於高壓脊綫的西伸，促使費南的移動維持向西北的趨勢，20 日 1200Z 700 MB 高壓脊綫已有東退的現象，若從 24 小時 700 MB 高度變差圖上來看，高壓的退縮更形明顯，而短槽的位置仍不足以影響到費南的移動，中緯度已有發展至相當程度的槽綫，太平洋高壓的東退也是由於此一槽東



圖五 民國 76 年 7 月 18-21 日每日 1200Z 850 MB 高空圖費南颱風位置與 1500 等壓綫變化情形

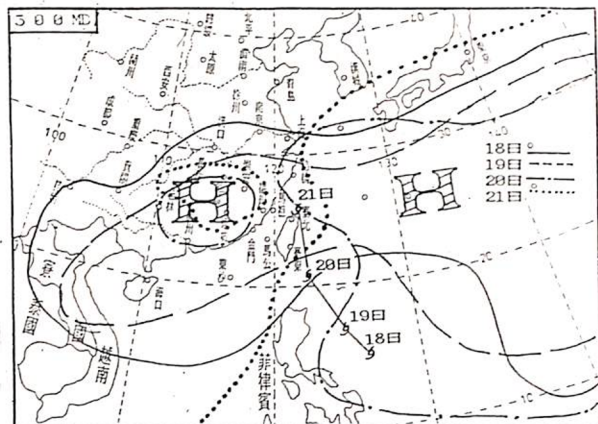


圖六 民國 76 年 7 月 18-21 日每日 1200Z 700 MB 高空圖費南颱風位置與 3150 等高綫及槽綫變化情形

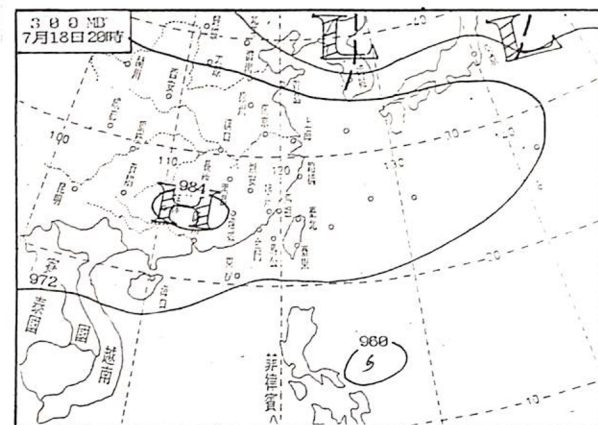
行的影響，此時費南移動由西北轉為向北的徵兆已逐漸出現，21 日 1200Z 700 MB 圖上，太平洋高壓脊綫已調整在費南的南方，北方的中緯度槽綫已南伸至華北，由系統上配置來看，費南的移動在 700 MB 圖上仍以受到太平洋高壓西伸東退的變化為主。如圖六。

500 MB 綜觀天氣圖上的系統變化與費南颱風的移動是個值得探討的主題，18 日 1200Z 時明顯地高壓系統橫互於 20°N~30°N 之間，東西的伸展亦可追溯自太平洋至華南地區，然而若是仔細地檢視位於華南地區的高壓特性與太平洋上之高壓來比較，我們不難發現兩者似有稟性不同的特徵，而此一現象我們可以從 300 MB 18 日 1200Z (如圖八) 上更清楚地看出來，19 日 1200Z 費南向西北移動，高壓有退縮的情形，20 日 1200Z 高壓已分裂成二且費南的移動則沿此兩高壓之間向北，然後減弱而消失，比較位於費南東西的兩個高壓來講，其東者明顯地具有太平洋高壓特性，而西邊的則似乎比較傾向於大陸性高壓的特徵，由其不同之稟性來分析，我們大略可假定此時的費南將向北穿過兩高壓之間而位移，事實上的費南移動更證實了此一假定。21 日 1200Z 時 500 MB 仍維持類似前一日的情況如圖七。

由於費南颱風的垂直發展雖於前期曾一度發展至 300 MB 及 200 MB，然而後續由於受中央山脈及



圖七 民國 76 年 7 月 18—21 日每日 1200Z 500MB 高空圖費南颱風位置與 5880 等高綫變化情形



圖八 民國 76 年 7 月 18 日 12Z 300MB 高空圖費南颱風與大陸高壓脊綫相關位置圖

暖濕南來氣流阻斷的影響而減弱其環流，此一事實除在衛星雲圖上可以明顯地看出來之外，300 MB 與 200 MB 天氣圖隨時間上的變化尤其可以證實此點。若就駛流的觀念來看，由於費南的垂直僅偶而發展至 300 MB 或 200 MB，故其質量中心大約應在 700 MB 或 500 MB 之間，因此費南的移動受 300 MB 天氣圖及 200 MB 天氣圖的影響不大，筆者曾對費南颱風的運動大略地評估其速度駛流與方向駛流的定壓層，發現方向駛流約略和 500 MB 的環境風場有高度相關，而速度駛流則大略傾向於 700 MB 環境風場的變化，然而必須澄清的是由於在費南生命期中，其移行速度變化並不大，所以後者的評估是較為主觀的認定。綜合而言，費南的移動是受制於

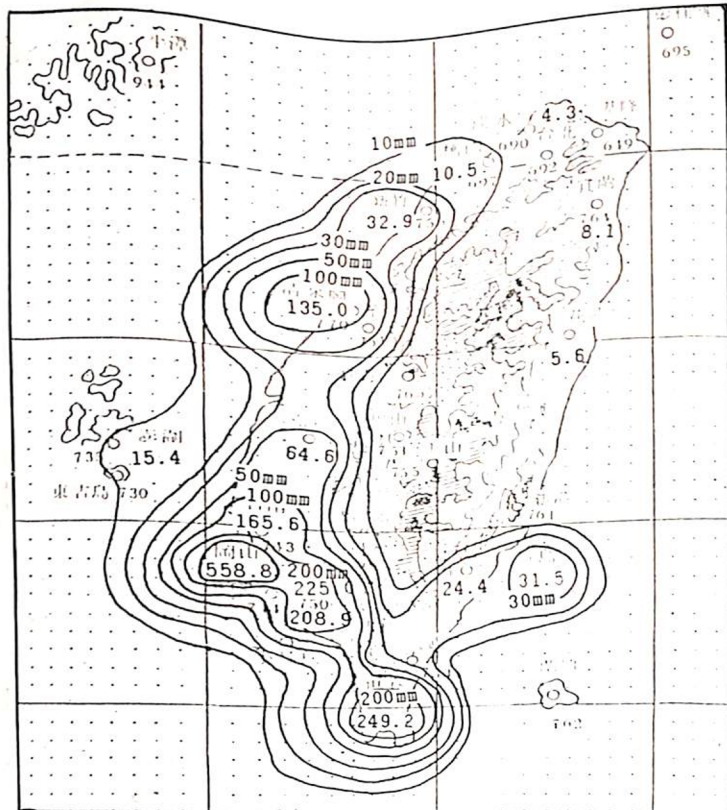
500 MB 以下諸層太平洋高壓西伸東退的變化，這是一個相當典型的颱風運動與太平洋高壓變化的例子，駛流層以 500 MB 與 700 MB 圖上較明顯，而此一事實又符合了物理學中，物體移動以其作用力施於質量中心者最為有利的事實。

四、費南颱風侵襲下本省各地氣象要素變化

費南颱風此次雖未登陸本省，然而其所帶來的強風與暴雨確實造成了部分地區的災害，就強風出現而言，綠島曾出現 64 哩／時的風速，花蓮地區亦有 41 哩／時風速的紀錄，就雨量而言，費南颱風本身所伴隨之環流由於其結構並不嚴密（尤其後期，可自衛星雲圖上證實），因此環流所引發降水並不嚴重，然而當其向北而後引入旺盛西南氣流時，復加以中央山脈地形的推波助瀾，使得中南部地區出短暫間歇性雷雨，並帶來大量豐沛的雨水，故造成中南部地區降雨量於費南北移至東海且逐漸減弱時，仍帶來該地區大量的雨水。（如表一）是費南風

表一
76 年 7 月 20 日 0000 時 至 21 日 2400 時 費南颱風各地雨量風向風速及最低氣壓紀錄表

地名	降雨量 (公厘)	出現最大 風速時刻	最大風速 (哩/時)	最低氣壓 (MB)
松山	4.3	7/21 1100 L	11016 G 25	996.3
桃園	10.5	7/21 2000 L	24016 G 22	995.5
中正機場		7/21 2000 L	24020 G 30	
新竹	32.9	7/21 1200 L	24018 G 24	996.9
清泉崗	135.0	7/21 1800 L	18022 G 30	999.6
嘉義	64.6	7/21 2000 L	17010 G 20	999.7
台南	165.6	7/20 1500 L	30010 G 20	1000.0
高雄		7/21 1100 L	26022 C 33	1000.0
岡山	558.8	7/21 1200 L	30016 G 24	1000.0
屏東	225.0	7/21 1200 L	21016 G 32	1001.0
屏東	208.9	7/21 1200 L	21022 G 34	1001.0
佳冬	193.0	7/21 1000 L	23014 G 30	
恆春	249.2	7/21 0600 L	30014 G 30	999.8
宜蘭	8.1	7/21 1000 L	07006 G 16	996.2
花蓮	5.6	7/21 1000 L	01018 G 41	993.3
台東	24.4	7/21 1300 L	24014 G 28	996.2
豐年	12.7	7/21 1300 L	21008	
馬公	15.4	7/21 1300 L	33016	1000.4
馬祖	0	7/21 1300 L	34018 G 26	999.6
金門	29.0	7/20 1700 L	23016	998.1
綠島	31.5	7/21 1200 L	27032 G 64	995.8



圖九 費南颱風影響本省時各地區降雨量分佈圖

風各地雨量風速紀錄表，由此表中我們可以看出，主要的強風出現在東部，然而主要的雨量則密集於中南部。（如圖表九）

五、結論

此次費南颱風動向、路徑、風速變化、雨量影響與本中心所預測之資料大致相符，各階段亦均能適時發佈警報，就衛星雲圖來看，費南後期環流雲系與颱風中心有明顯的偏移現象，後期的中南部雨量驟降是由於旺盛西南氣流引入之結果，然而雨量集中於中南部以及費南移至台灣東部外海減弱的事實來看，中央山脈的地形影響實在又是另一項重要的影響因素；就費南的垂直結構與移動來說，500 MB、700 MB、與 850 MB 的高壓脊綫左右了其移動的路徑，由於費南垂直伸展並未一直維持到 300 MB 甚至 200 MB 層，所以主要的駛流層約略位於 500 MB ~ 700 MB。

參考文獻

1. 馬汝安，1987：民國七十五年韋恩颱風分析與探討。空軍氣象預報與分析，第 111 期，P 8 ~ P 16。
2. 梁瑞禎、沈哇，1987：民國七十五年七月至十二月台灣地區重要天氣概述，大氣科學第十五期，P.113 ~ 128。
3. 李隸萍，1987：民國七十五年艾貝颱風之分析檢討，空軍氣象預報與分析，第 111 期，P. 17 ~ P.27。

On the Typhoon Vernon (072) in 1987

Wu Jih-Hsin

ABSTRACT

Typhoon Vernon (072) was The first typhoon, which affected Taiwan during 1987. There were several interesting phenomina which we should pay attention to, they are:(1) the satellite imageries showed that.Vernon's circulation didn't coincide with its surface center. (2) Local topographic effect (Central Mountains) play a very important role both in the decaying of the intensity of Vernoon and enhancing the local heavy precipitation in the central and southern part of Taiwan. According our analysis, we found that 500MB is a good indicator of the Vernoon's movement, in other words, the possible steering level should be located somewhere around 500MB and 700MB level.