

# 民國七十九年歐菲莉颱風 ( OFELIA ) 之分析探討

謝竹豐 呂孔學

空軍氣象中心

## 摘要

歐菲莉颱風於民國七十九年六月十八日 00 UTC 生成，前期受太平洋高壓駛流導引，二度轉向，移速減緩，23日 05 UTC 在花蓮南方登陸，23日 12 UTC 於桃園觀音附近出海北移，後期受北方槽線導引轉向東北，於25日 00 UTC 減弱為低壓。本文利用綜觀天氣圖及衛星雲圖，探討其路徑及發展特性。利用花蓮、板橋探空報告分析其垂直結構之演變及受地形之影響。分析結果顯示：其行徑呈拋物線狀，結構發展紮實完整，大部份受 500、700、850 HPA 副熱帶太平洋高壓駛流導引及台灣中央山脈之影響，造成花蓮地區嚴重之災害。在颱風生成期間，500、200 Hpa 層上出現冷心低壓於華南並向南移動，併入颱風雲系引發交互作用，造成局部地區持續性豪雨。在颱風登陸前後因地形效應出現低壓環流中心及引進旺盛西南氣流，造成局部地區之強風暴雨。

## 一、前言

歐菲莉 ( OFELIA ) 颱風為民國七十九年第二個侵襲及登陸本省之颱風，自民國 6 月 18 日 00 UTC 變為颱風，6 月 25 日 00 UTC 減弱為普通低壓止，共歷時 192 小時，亦即八天。

從雲圖上可見，其逼近台灣地區時雲系發展屬於較小且結構紮實的颱風，當 6 月 23 日 05 UTC 在花蓮南方約 19 公里處登陸，即充份施展其區域性之強風及豪雨之特性。中央氣象局花蓮測站紀錄上，帶來了 6 月 22、23 日兩天累積雨量達 498 公厘之豪雨 ( 本軍花蓮測站為 409.6 公厘 )，以及 13 級之最大陣風，蘭嶼更出現了 17 級狂風。如此，造成了花蓮地區 30 年來最大災害，其雨量為當月 40 年來氣候值 4 倍之多，計有 5 人死亡，89 人失蹤，鐵路交通中斷……等災害。本文研究重點在於瞭解該颱風侵襲期間各稱氣象要素及其垂直結構之變化情形，採用綜觀天氣圖、衛星雲圖、花蓮及板橋測站高空氣象資料予以分析研判，以為今後颱風預報作業

之參考。

## 二、發展經過與路徑

民國 79 年 6 月 16 日 1230 UTC 美軍利用衛星定位發現於 7.4 °N, 137.3 °E 之處 ( 位於雅浦島南南西方 125 哩 ) 生成熱帶低壓。至 6 月 17 日 2030 UTC 衛星觀測知風速達 35 哩，關島颱風警報中心 ( JTWC ) 隨即命名為 OFELIA。本軍於 6 月 18 日 00 UTC 對外發佈第一次颱風報告。歐菲莉生成初期即很穩定順著太平洋高壓南緣向西行，6 月 18 日 18 UTC 已移至馬尼拉東南方 550 哩處，此後第一次轉向西北；6 月 22 日 18 UTC 移至恆春南南東方 115 哩處後即向北移動 ( 第二次轉向 )；以上有二次轉向，移速減慢；在第一次轉向後，6 月 20 日 18 UTC 由輕度增強為中度颱風；6 月 23 日 05 UTC 在花蓮南方 19 哩處登陸，12 UTC 在桃園觀音地區出海，即 15 UTC 時減弱為輕度颱風，爾後穩定向西北移行轉東北至濟州島西北方約 90

哩處；於 6 月 25 日 00 UTC 又減弱為普通低壓，其移行路徑及強度變化如圖 1 所示。其移速初期尚稱穩定，6 月 18 日 00 UTC 至 18 UTC 平均向西行約 12 ( 哩 / 時 )，18 日至 22 日 12 UTC 轉向西北，約為 8 ( 哩 / 時 )；6 月 22 日 12 UTC 至 23 日 05 UTC，移速增加至 12 ( 哩 / 時 )，6 月 24 日 00 UTC 沿著大陸沿海快速北行至長江口而後向東北併入由華中移出之低壓槽內。

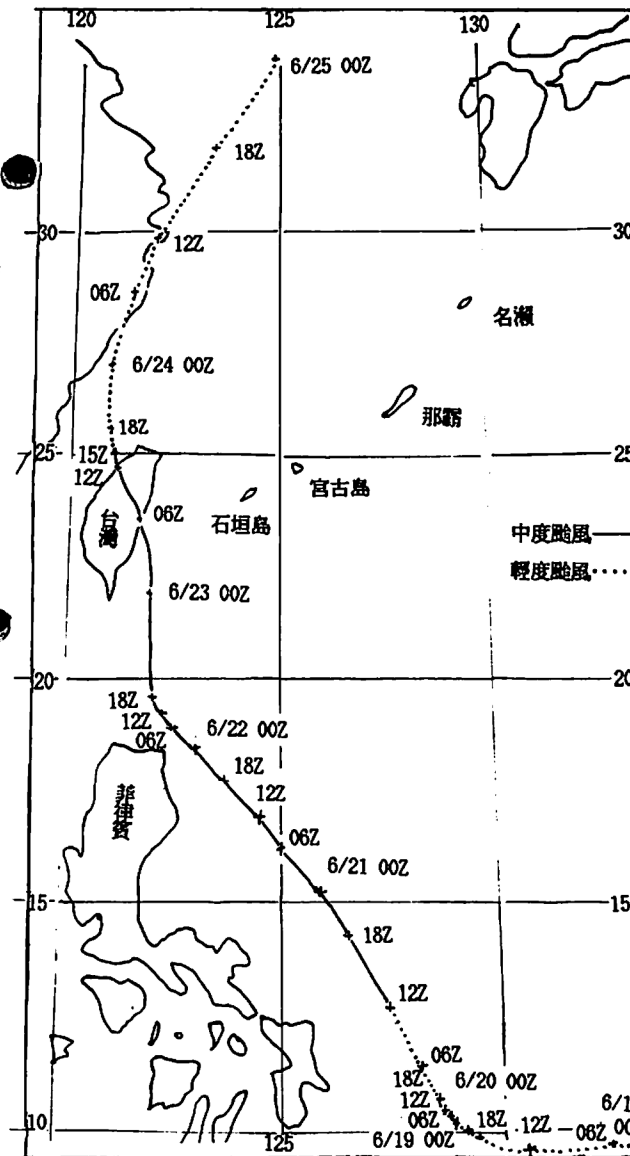


圖 1 歐菲莉颱風路徑圖



圖 2 79 年 6 月 18 至 23 日 00 UTC 地面圖系統及 " 1012 Hpa " 線位移圖

## 三、綜觀系統分析

(一) 地面圖分析：見圖 2，當其發展初期之雲團，受太平洋高壓向西伸至台灣，位於南海之尼爾森颱風已移向海南島之北方進入大陸，而歐菲莉於 18 日 00 UTC 生成時，太平洋高壓脊線西伸且北抬至庫頁島北方，並且有阻塞現象，呈南北向，鋒面系統於黃河流域建立。故其初期移行於北緯 10 度附近暖洋面上，其位於副熱帶高壓南緣，有利於颱風發展，其路徑均指向菲律賓移動。配合衛星雲圖 ( 圖 3 )，可見於 6 月 19 日 00 UTC，歐菲莉已漸轉向西北 ( 第一次轉向 )，移速減緩，太平洋高壓有東退趨勢，原先位於華北之低壓移行至日本海，其鋒面自此中心向西南延伸至長江流域。6 月 20 日 00 UTC，颱風動態趨於明朗，即順著菲島東方外海指向西北移行，移速甚穩定。6 月 22 日 18 UTC 其移向轉向北移動，而華中之鋒面雲系已向東移至日本，太平洋高壓一分為二，脊線向東退至 130 °E。在衛星雲圖上，可見 6 月 21 日 12 UTC 至 6 月 23 日 12 UTC

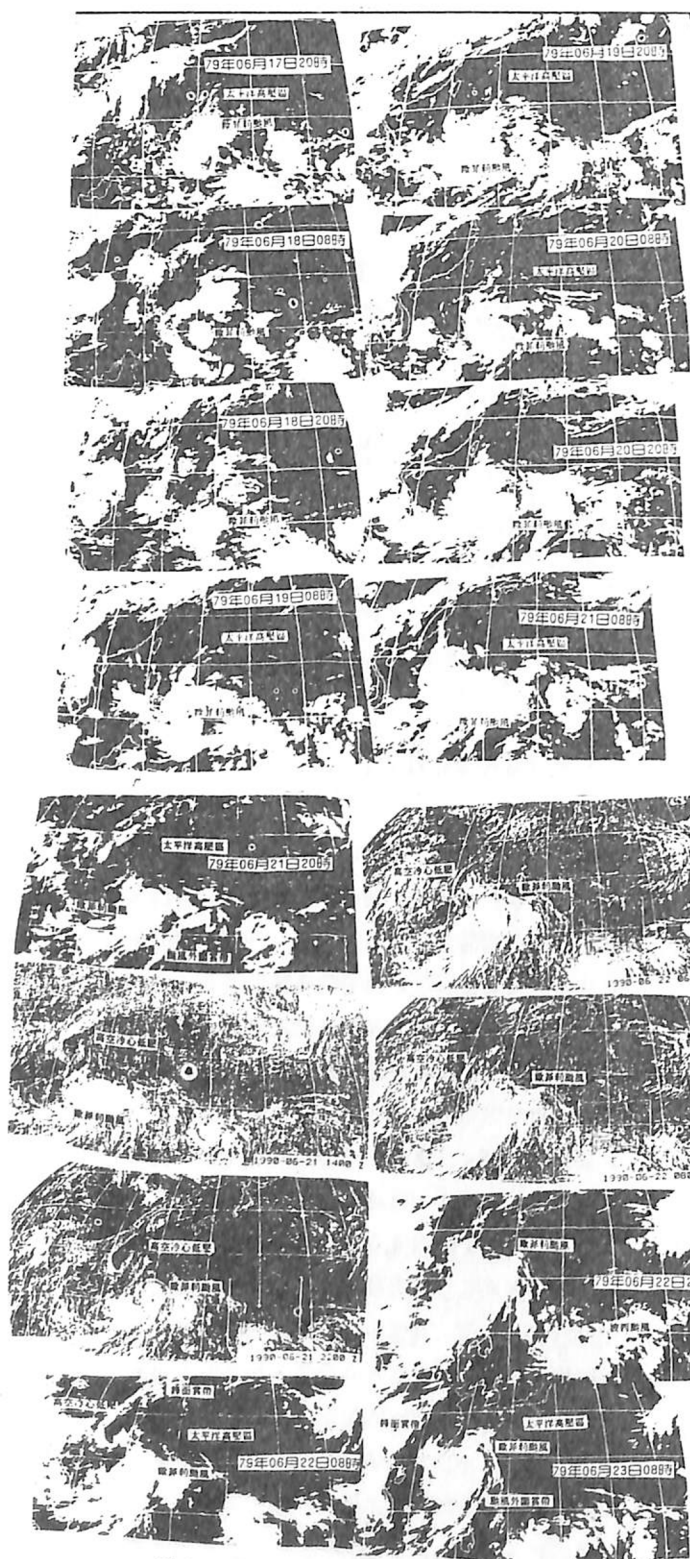


圖3 歐非莉颱風衛星雲圖生命史

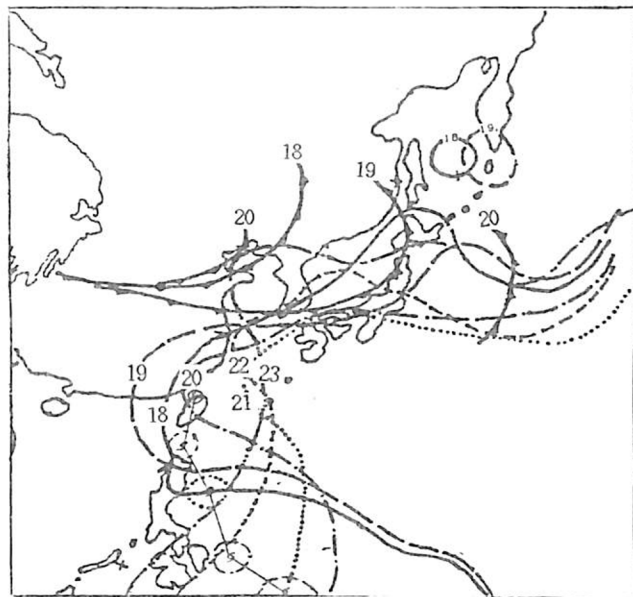
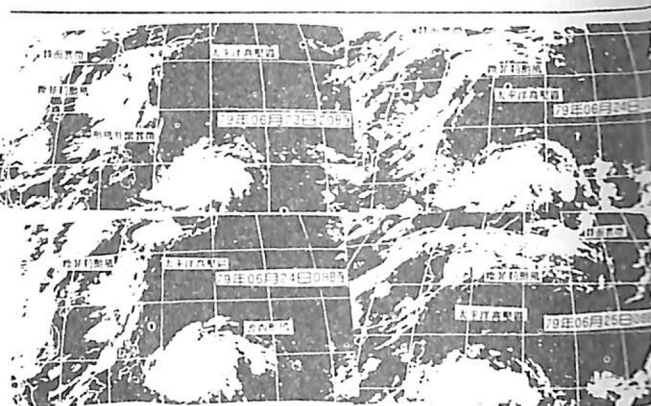


圖4-1 79年6月18至23日12 UTC 850 Hpa 系統及“1500”g.p.m 線位移圖

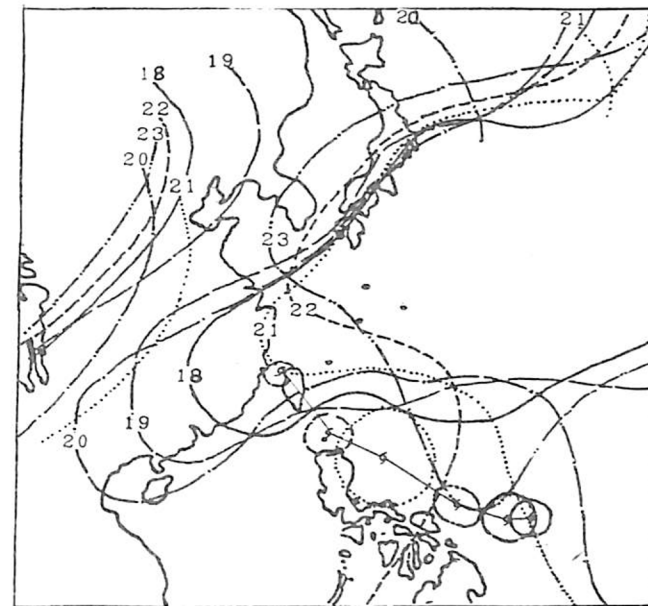
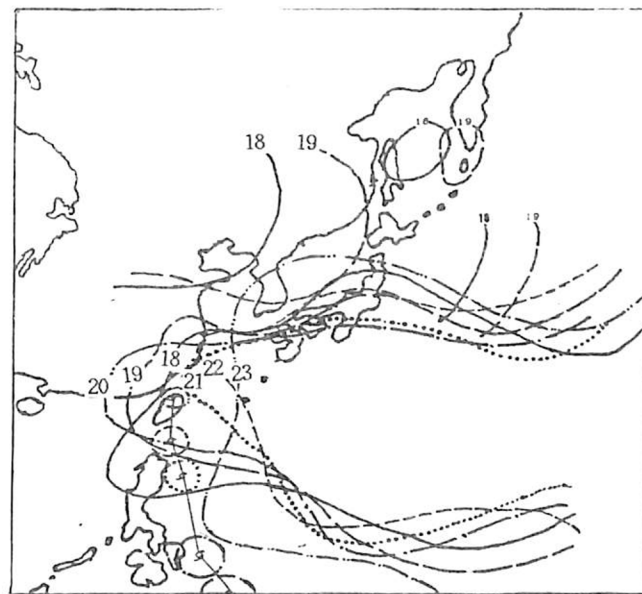


圖4-3 79年6月18日23日12 UTC 500 Hpa 系統及“5880”g.p.m 線位移圖

圖4-2 79年6月18至23日12 UTC 700 Hpa 系統及“3150”g.p.m 線位移圖

大陸內陸，此時在125°E至135°E之兩槽線之間建立一脊線，22日00UTC起太平洋脊線向東北退至長江口，此時歐非莉颱風受其導引由

間，華南附近有一高空冷心低壓雲系，而在此期間，颱風有向該冷心低壓移動（西北向）之趨勢。6月22日18UTC後才再沿太平洋高壓前緣向北移行，且速度增快，於6月23日05UTC在花蓮南方登陸，而後如前述。

高空天氣圖分析：見圖4-1至圖4-4。

850 H Pa 圖上，當颱風尚在醞釀期及生成期時；與地面圖相當配合，太平洋高壓呈現南北向，並且有阻塞現象，然而當19日00UTC盤滯於西伯利亞之低壓中心漸向東行，至20日原先位於堪察加半島之阻塞高壓漸漸消散，原有之勢力由其遞補；高壓脊線向東退，22日18UTC等高線呈南北走向，“1500”重力公尺等高線東退至128°E附近，並且在日本海建立新的脊線，整個高壓呈圓盤狀，促使第二次轉向北移。

在700 H Pa 圖中，19日00UTC盤據於西伯利亞之主槽向東行，20日太平洋高壓東退，21日00UTC“3150”重力公尺等高線已退至台灣北方，22日18UTC起高壓前緣僅伸至長江口，等高線如同850 H Pa 圖上所示呈南北走向。亦是造成22日後導引颱風北行之主要因素。

在500 H Pa 圖上分析：可見其移向均由副熱帶高壓氣流場導引，生成期（6月18日00UTC至6月20日12UTC）移行於太平洋高壓南緣，此時脊線西伸至華南，在鄂霍次克海有阻塞高壓，東亞主槽逐漸加深，至6月20日00UTC槽線前段移行至日本東北方洋面，後半段仍滯留於

西北轉向北移動，24日00UTC華中主槽東移至長北口，導引颱風由北隨著主槽東移轉向東北移動，環流強度逐漸減弱，至25日00UTC轉為普通低壓。

在200 H Pa 圖及衛星雲圖中，可見6月21日14UTC至6月22日06UTC在華南一帶有一高層冷心低壓出現；在此期間歐非莉颱風向此低壓移動；而且此高空冷心低壓之雲系於6月22日12UTC南下併入歐非莉環流雲系，加強其熱帶外與熱帶氣流之交互作用（劉、徐，1989；1991），當時花蓮降下二小時有10.2公厘之大雨強度（謝，1988）；直至6月23日05UTC登陸時又有43.2公厘之豪雨強度持續四小時，由此連續激烈降水，導致山洪暴發，使花蓮縣吉安鄉清華山崩摧毀銅門村民房30幢，19人死亡之慘劇。

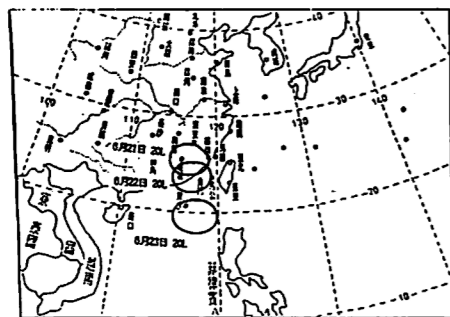


圖 4-4-1 79年 6月 21日 12 UTC 至 23日 12 UTC 500 Hpa 冷心低壓移動路徑圖 (錄自徐、鍾, 1991)

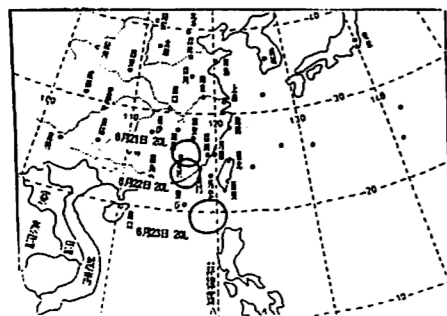


圖 4-4-2 79年 6月 21日 UTC 至 23日 12 UTC 200 Hpa 冷心低壓移動路徑圖 (錄自徐、鍾, 1991)

### 四、高空結構分析

由圖 5-1 至 5-2, 可見在未受颱風影響期 (6月 21日 00 UTC 至 6月 22日 UTC; 6月 24日 00 UTC 至 25日 12 UTC) 大氣層一般情況處於位勢不穩定 (Potential Instability) (Dunavan, 1981)。當颱風接近某地時, 相當位溫變化相當明顯, 以花蓮 (46699) 測站探空資料分析  $\theta_e$  垂直剖面變化顯示: 6月 22日 12 UTC 後有逐漸增加之趨勢, 此時正為颱風朝花蓮移動。民國 72年 7月 24日 韋恩颱風朝馬公逼近,  $\theta_e$  值增至  $350^\circ\text{K}$ ; 而本次為  $355^\circ\text{K}$ , 且梯度較密。板橋測站於 6月 23日 12 UTC 颱風由其南方 (桃園) 出海, 才見到在地面有  $\theta_e: 355^\circ\text{K}$  之高溫。亦

可表示颱風侵襲之指示因子之一。故  $\theta_e$  之單站分析, 可提供颱風侵襲某地之參考項目。

在水汽含量 (混合比  $q$ ) 分析中, 以花蓮測站剖面圖中表示: 6月 22日 12 UTC 出現  $23 (\text{g}/\text{kg})$  之高值 (近地面), 且水汽混合比梯度密集, 水汽含量豐富集中於 500 Hpa 層以下。6月 24日 12 UTC 後才銳減。板橋者則僅在颱風登陸後才出現  $20 (\text{g}/\text{kg})$  於地面, 18 線較花蓮移近地面。從相對濕度剖面分析: 可見自 6月 22日 12 UTC 至 6月 23日 12 UTC, 花蓮測站上空 100% 之等值線由地面至 500 Hpa, 氣層甚為潮濕。板橋者 90% 之等值線出現在 6月 23日 00 UTC 至 6月 24日 00 UTC 並移至 400 Hpa, 如此造成台北 24 日有 177.5 公厘、嘉義 152.4 公厘之豪雨量, 由此引以為證, 此乃因颱風出海北移後引進潮濕西南氣流所致。

由高空風剖面分析: 可見板橋 6月 23日 00 UTC 出現最大風速  $60 \text{ KTS}$  (850 Hpa), 而花蓮 6月 22日 12 UTC 400 Hpa 有  $50 \text{ KTS}$ , 時間先後不同乃因颱風先通過花蓮之故。在 6月 23日 12 UTC, 兩者風向均由東向風轉為南向風 (如圖中虛線為其分界)。此為颱風登陸前後高空風場特性。值得注意的, 板橋在颱風登陸出海北移後高空出現南向風較花蓮者強 (700 Hpa 以下), 為其向風面之地形所致。

### 五、侵台氣象要素分析

#### (一) 風場

由表一, 可見: 花蓮地區於颱風登陸時, 陣風瞬間增至  $100/55$  (風向風速), 氣壓突降至  $979.2 \text{ m b}$ , 隨即於二小時內降下  $67.8$  公厘 (6月 23日 07 UTC 時雨量) 之暴雨強度。且連續降水 41 小時至 24 日清晨五點才雨歇。故造成之災害非常嚴重。當北部地區未受颱風環流影響時, 在 6月 22日 11 LST 逐時氣壓分析圖中 (見圖 6、7) 在桃竹地區附近有一低壓環流中心, 故桃園出現  $050/36$  之強風; 當颱風出海北移後,

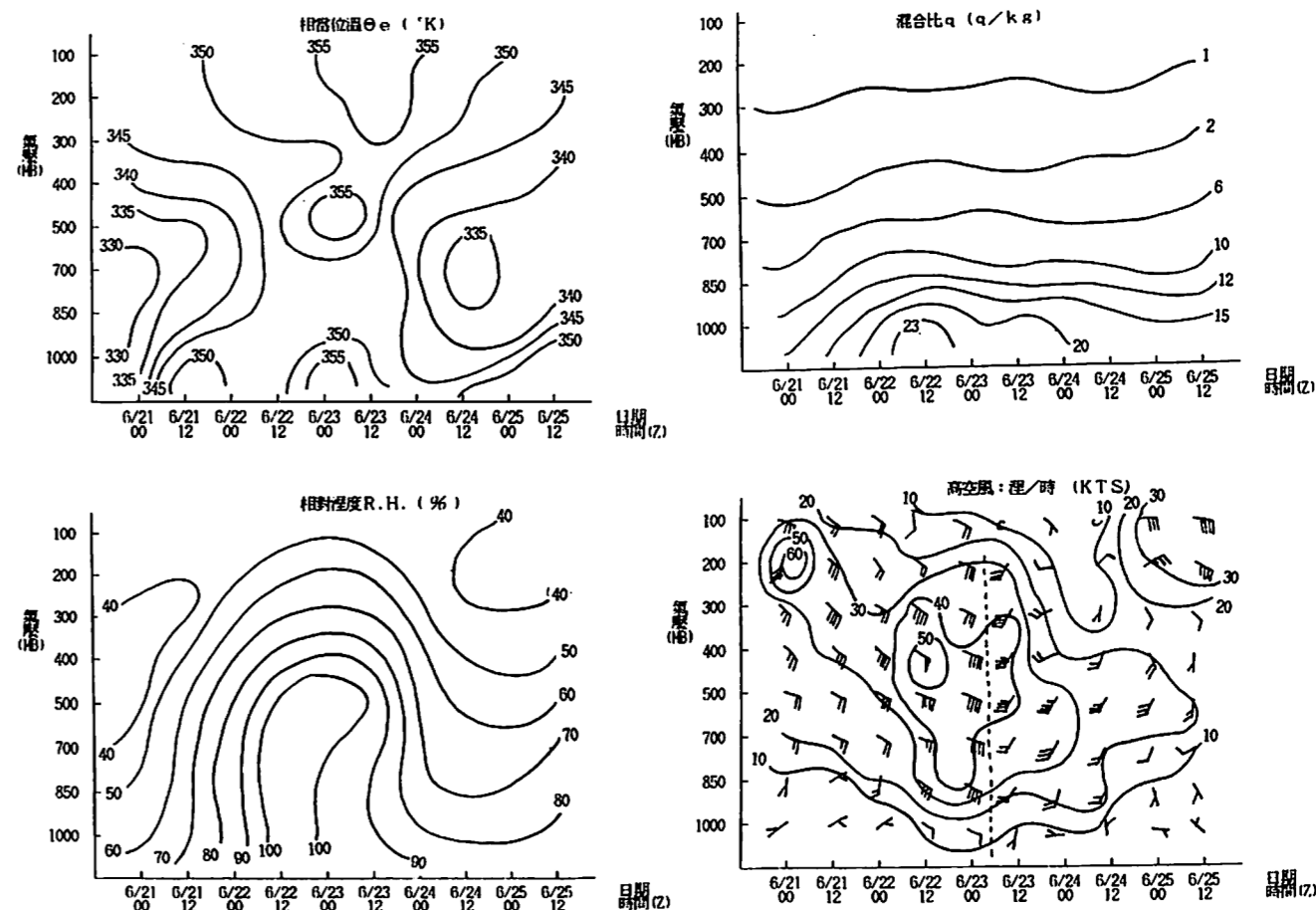
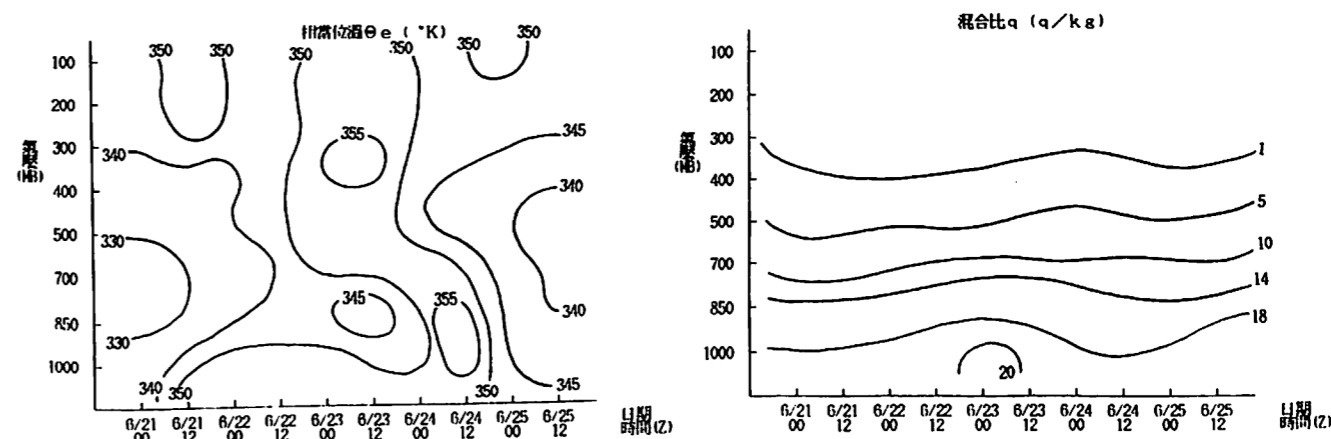


圖 5-1 79年 6月 21日 00 UTC 至 25日 12 UTC  $\theta_e, q, RH$ , 垂直剖面圖



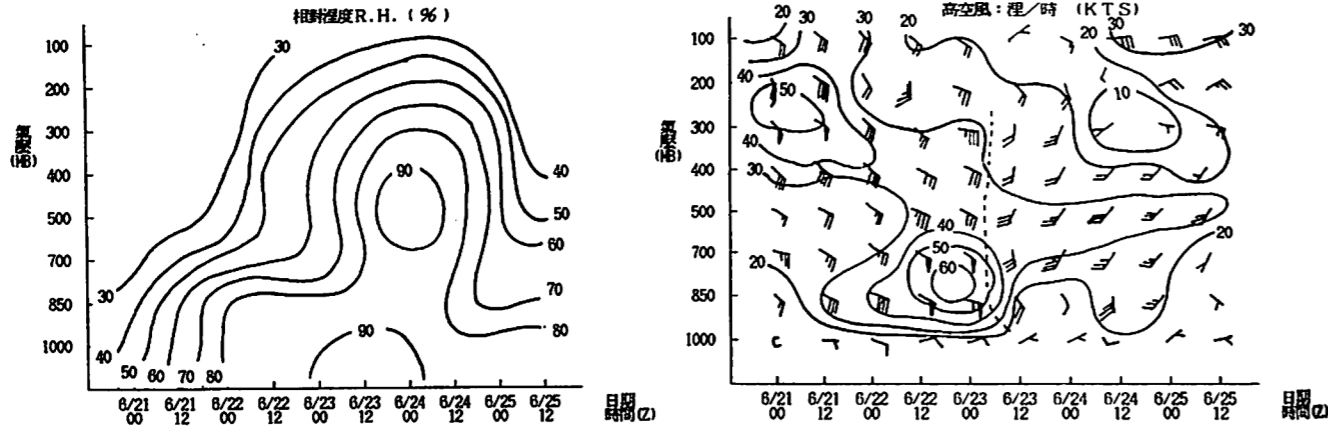


圖 5-2 79年6月21日00UTC至25日12UTC θ., q, RH, 垂直剖面圖

表一 歐非莉颱風侵襲期間各地最低氣壓、最大風速及雨量統計表

地名	最大恒常風 (度/KTS)	最大陣風 (度/KTS)	最低氣壓 (mb)	時雨量 (mm/hr)		
				6/22	6/23	6/24
松山	6/22 11L 100/22	6/23 14L 080/38	6/23 18L 984.8	2400L 2.5	—	—
桃園	6/23 08L 050/36	—	6/23 17L 980.6	—	2100L 12.2	—
清泉崗	6/24 05L 180/26	6/24 06L 190/40	6/23 17L 985.7	—	2100L 7.5	0700L 20.3
嘉義	6/23 18L 240/34	6/24 06L 170/38	6/23 15L 986.3	—	2100L 2.3	0300L 63.8
屏東	6/23 19L 240/28	6/24 16L 250/32	6/23 06L 988.9	—	0200L 3.6	—
宜蘭	6/23 17L 100/38	6/23 16L 100/45	6/23 17L 984.7	2100L 3.6	0700L 7.4	—
花蓮	6/23 14L 130/40	6/23 13L 100/55	6/23 14L 979.2	1400L 21.1	1500L 67.8	0300L 4.5
馬公	6/23 15L 320/24	6/23 15L 320/36	6/23 14L 987.5	—	—	—
金門	6/23 07L 350/16	6/24 11L 240/25	6/23 17L 991.6	—	—	—

嘉義 6月23日 18 L S T 出現 240 / 34 偏南風，接着 6月24日 03 L S T 出現 63.8 公厘之暴風強度。此為颱風引進西南氣流所致。清泉崗 6月24日 06 L S T 出現 190° / 40 哩強風，造成當天 07 L S T 20.3 公厘之豪雨強度。故颱風侵襲期間其風場變化與其移向及強度、中央山脈等有密切相關。所造成災害程度亦有所不同。平均而言，在登陸東部前，台灣東部較西部強；西部出海後，西部風力較東部強。

(二) 氣壓場

6月22日 03 UTC，當颱風仍在非島東北方時，在其台灣西北部、中南部各有一個因地形角效應所造成之低壓環流中心；登陸時西部二環流中心合併為一，並在 6月23日 09 UTC 在東南部又形成一環流中心，出海時在桃園附近出現環流中心，6月23日 14 UTC 此環流中心與颱風主環流中心合併為一。依強度在其登陸前後仍為中型中度，故其屬於自由過山型。此與前述垂直

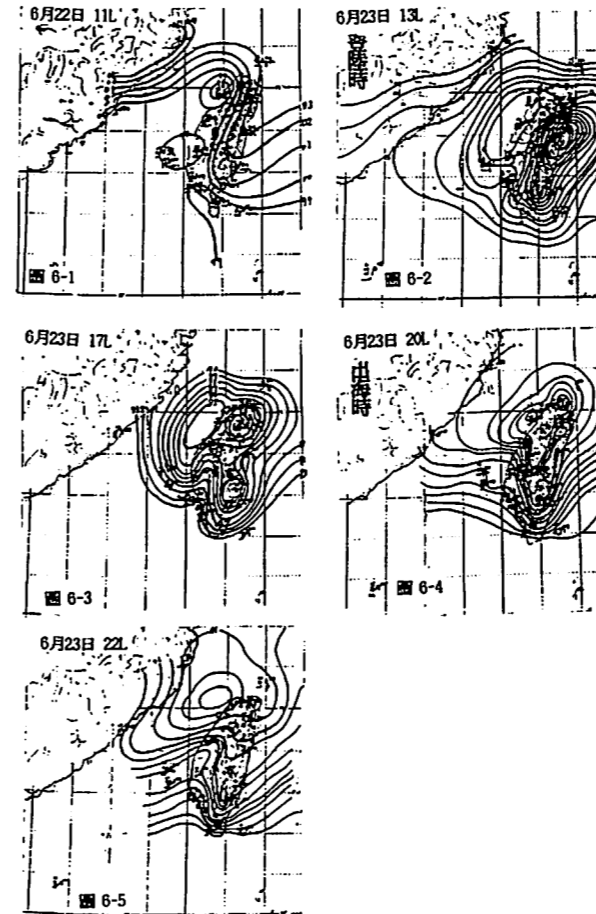


圖 6 歐非莉颱風侵襲期間逐時氣壓場 (1 mb) 空間分佈圖

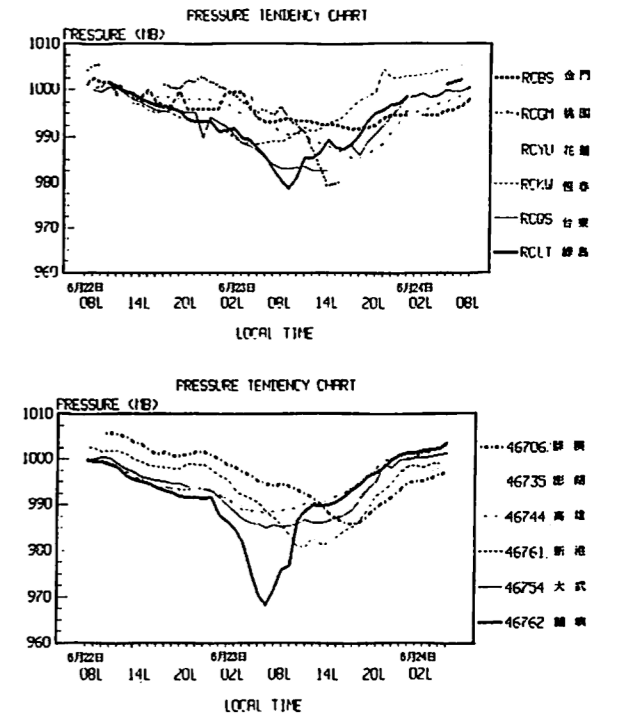


圖 7 歐非莉侵襲期間台灣地區各地氣壓趨勢變化圖

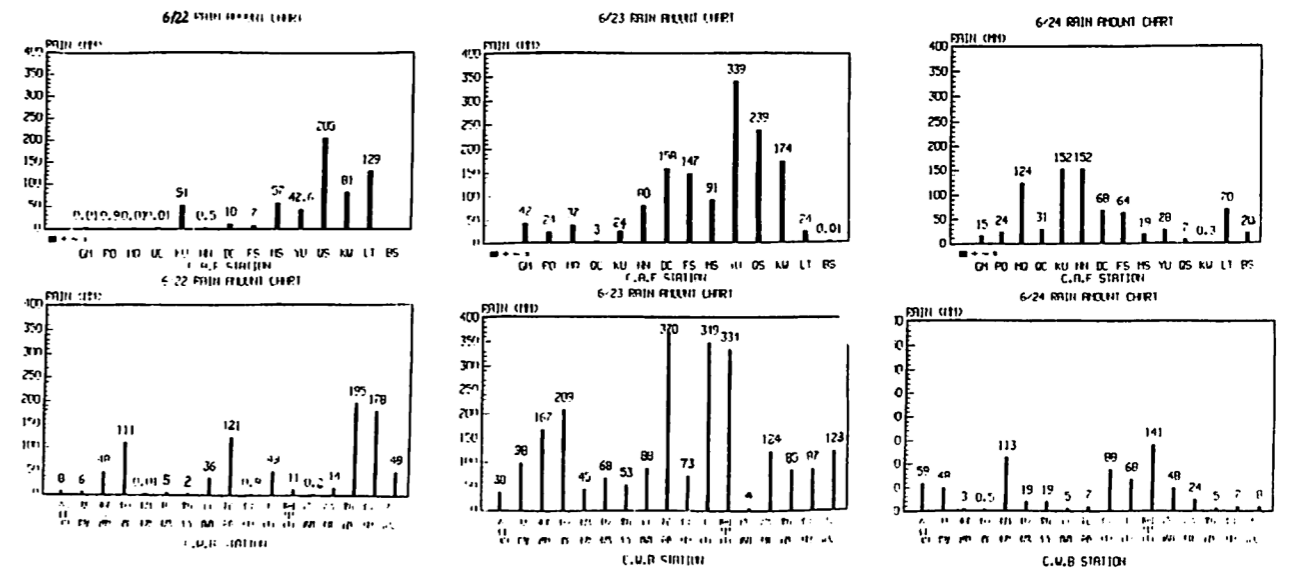


圖 8 歐非莉颱風侵襲期間台灣地區各地降水分佈圖

結構紮實有關。

在6月23日06LST蘭嶼為最低氣壓處，其次為綠島0900LST，正是颱風經過之地，過後氣壓值立即上升，花蓮、桃園亦是如此情況，此為預測颱風移向之最佳指示。

☉雨量場：由表一，圖8所示。

6月22日台東有205公厘、綠島129公厘，此時受颱風東向氣流及地形影響導致豪雨。另在嘉義有51公厘、高雄124公厘之日雨量，依前述有一副低壓環流中心造成局部豪雨。6月23日花蓮地區370公厘、阿里山334公厘、屏東158公厘等豪雨出現，除了因颱風在花蓮登陸造成颱風雨、地形雨相重效果外，另由颱風引進西南氣流亦為不可輕忽之動力作用所致。6月24日嘉義152公厘，台南152公厘亦是此原因造成的。

## 六、結論

綜合上述，歐菲莉颱風生命史期間，由天氣圖、衛星雲圖、探空資料等分析研討，歸納如后：

- (一)歐菲莉颱風為一結構發展完整、範圍較小的颱風，強度變化為輕度→中度→輕度→普通低壓。
- (二)其路徑主要受500 Hpa 以下各層太平洋高壓中心邊緣駛流場所控制。有二次轉向，移速減緩，太平洋高壓東退扮演主要角色。後期受北方槽線導引向東北移動。
- (三)民國79年6月21日12UTC至6月22日12UTC在500、200 Hpa 圖上分析：出現位於華南之高層冷心低壓，並向南移動。在6月23日12UTC與颱風雲系合併後產生交互作用，造成局部地區有豪雨出現。是為較特殊之個案。
- (四)颱風造成風災、水災，以花蓮地區最為嚴重。
- (五)依衛星雲圖及逐時氣壓曲線分佈圖，可判定颱風之移向，頗有助益。單站 $\theta$ 。分析亦可提供其侵襲之指示。
- (六)由於中央山脈之地形效應，在颱風登陸本省前後、出海時均有副環流中心出現及引進旺盛西南氣

流，造成局部地區強風及暴雨。

## 致 謝

本文承主任徐上校精神鼓勵，副主任葉中校、預報課課長鍾中校校閱全文並提供寶貴意見得以順利完成，特此致謝。

## 參考文獻

- 1.劉廣英，1983：民國七十一年西仕颱風及其特殊現象之分析與探討。氣象預報與分析，95，p 1~10。
- 2.俞川心，1976：控制高壓遞變與颱風運動。氣象預報與分析，69，p 38~42。
- 3.潘大綱，1983：韋恩颱風轉向時風場及溫度場分析與探討。氣象預報與分析，97，p 28~36。
- 4.劉廣英、徐天佑，1991：熱帶與熱帶外氣流交互作用對台灣梅雨之貢獻。國科會防災研究報告78~84號。
- 5.張凱軍，1990：空軍氣象中心歐菲莉颱風處理報告。

## A Study of Typhoon OFELIA 1990

Chu-Fung Shieh Koong-Shyue Leu Chin-Sung Chen

Weather Central CAF

### Abstract

OFELIA, as the sixth typhoon in 1990 and the first warning-issued one in Taiwan area, formed at June 18. It was steered by the Pacific High at early period.

During this period it turned twice and slowly moved. At 05 UTC of June 23 OFELIA landed at south of Hualien, and stood to sea from Gwanin at 12 UTC of the same day.

OFELIA was induced by Northern trough and moved northeast at late period, and weakened into low pressure at 00 UTC June 25.

This article discuss the path and developing characteristics of OFELIA by Synoptic weather map and Satellite Imagery. Again we analyse the evolution of vertical structure and the orographic effect.

The study result shows: (I) the path of OFELIA looked like parabola. It possessed a small but strong-organized structure. (II) During the Typhoon-genesis period, there was upper cold-core-low at south-east area of Mainlan China on 500 and 200 Hpa chart. It moved south and merged into typhoon cloud system and interacted. This condition made persistent rainfall at local area. (III) Because the orographic effect of Taiwan mountain generated by sub-low-pressure circulation and induced strong southwest flow, OFELIA brought heavy rainfall and caused the great damage of Hualien area in the latest 30 years.