

民國七十一年西仕颱風及其 特殊現象之分析與探討

劉 廣 英 沈 畦

摘 要

西仕颱風雲系初現於去(71)年8月3日訂名於同月6日0000GMT, 24小時後增強為中度, 又24小時即變為強烈, 中心最大陣風達120 kt, 而在此發展過程中中心距台東僅160哩左右; 後來此颱風穿過琉球群島進入東海, 路徑幾與本省東海岸平行, 頗為特殊。同時, 就影響颱風移動的條件, 颱風中心垂直方向的傾斜、西藏高壓對颱風的阻擋、以及颱風與分裂高壓間可能存在的交互作用, 都有值得深入剖析的特點。本文之目的即利用現有資料說明上述特點, 並對該颱風期間台灣及琉球地區探空的差異以及預報結果詳加分析探討, 以為今後颱風預報的參考。

一、前 言

颱風預報一直是大家最關心的事, 也是相關地區氣象從業人員一心要做好的工作, 因而發展了各種特有的預報方法, 但仍不免發生「人算不如天算, 預報人員難過」的尷尬結果。根據Neumann (1979)的統計自1971至1976年美國國家颶風中心(NHC)對北大西洋颶風24小時預報的平均位移誤差(displacement error)是217公里, 三天預報的此一誤差更高達765公里, 可見預報能力尚欠理想。就西仕(Cecil)颱風而言, 本軍所做24小時預報的平均位移誤差為163公里, 不但較前述的217公里為小, 亦較過去三年我國官方(連, 1982)的平均值171公里為小, 顯示對該颱風的預報績效尚稱良好, 但在該颱風全部生命期中, 有許多值得探討的特殊現象, 且在歷次發布的24小時預報中平均位移誤差大於200公里者佔22%, 亦值得檢討。本文之目的即在介紹並分析各特殊現象並分析比較台灣與琉球地區探空在該颱風影響期間的差異, 以進一步瞭解大氣垂直結果對颱風移動的可能影響, 所得結果深信對今後颱風預報作業會有很大的幫助。

二、資料及特殊現象介紹

(一)生命史

西仕颱風的雲塊初見於8月3日當時位在琉球群島東南方之洋面上(約 18.0°N , 135°E), 美軍第一次飛機偵察定位的時間是5日0037GMT, 同日0600GMT訂名為西仕(Cecil), 至14日1800GMT在 38.9°N , 125.4°E 減弱為普通低壓止, 共歷時8天又12小時。此期間自8月6日至8日的48小時中, 中心最大陣風由45 kt增加至120 kt 半徑亦由50 哩增至110哩但位置僅移動65 哩此種在台灣近海滯留與迅速加強的現象頗為特殊, 是我們要分析的問題之一。

(二)發展期中心的垂直傾斜

根據飛機偵察資料分析(Huntley & Diercks, 1981)1979年西北太平洋發生的颱風有11個在發展期自地面到700 mb的中心是斜的, 其中颱風Abby於增強到中度時仍有30公里以上的偏差。在西仕颱風的飛機偵察報告中亦有兩次地面與700 mb中心在不同位置的報告, 一次在增強為輕度颱風以前, 即5日0000GMT(中心最大風速25 kt), 當時地面中心在 20.3°N 與 126.9°E , 而700 mb的環流中心則在 20.3°N 與 126.6°E 。

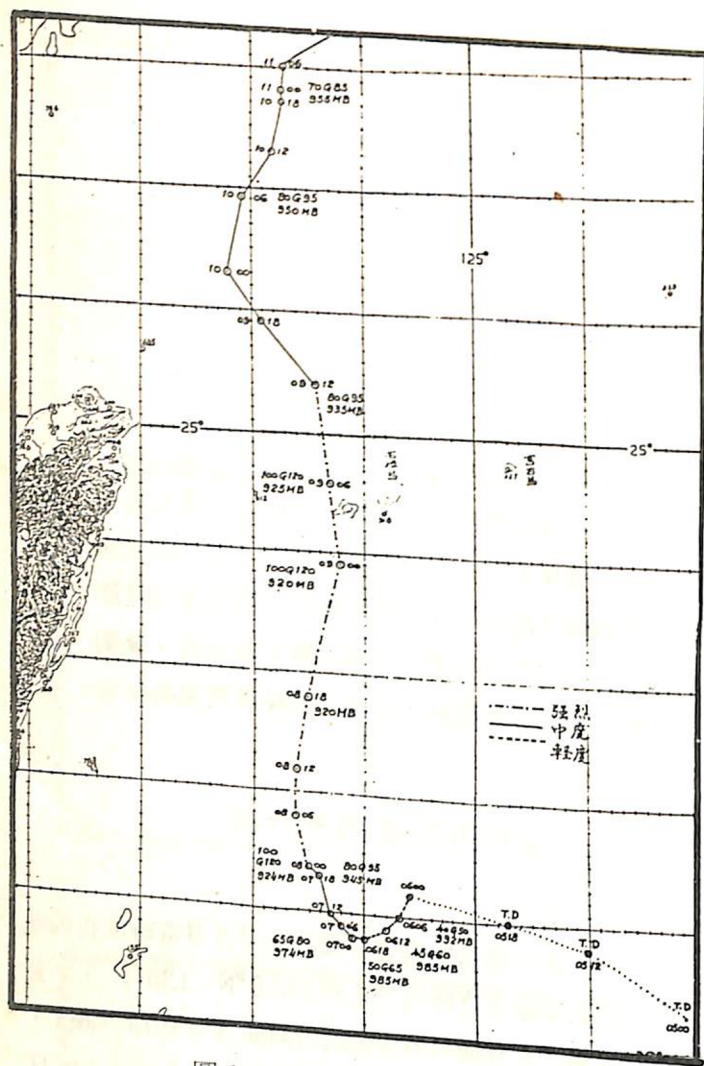


圖1 西仕颱風路徑圖

表一 8月6-12日空軍各站累積雨量。

雨量	日期	090000H	101100H	06-10	06-12	11	12
松山		135.8	158	256.5	98.5	0	
桃園		49.8	75.3	137.8	62.5	0	
新竹		117.9	129.0	157.4	28.0	0.4	
宜蘭		37.8	47.4	61.6	14.2	0	
花蓮		0.6	32.9	41.6	87	0	
清泉崗		27.5	30.0	85.4	38.8	16.6	
台中		18.9	38.0	107.4	24.1	45.3	
長公		1.1	1.1	1.3	0	0.2	
嘉義		9.8	15.0	165.3	2.4	147.9	
台南		0.6	26.4	28.9	0	2.5	
岡山		11.7	40.2	43.6	3.4	T	
屏東		31.1	154.1	194.4	18.0	22.3	
佳冬		27.8	151.3	176.5	8.7	16.5	
恒春		0.6	11.3	16.6	0	5.3	
台東		0.6	9.3	9.3	T	0	

表二 空軍各站最大陣風發生時間。

測站	最大陣風(°/kt)	發生時間(H) (月日,時)
松山	240-250°/40	0810, 0600
桃園	290°/34	0810, 0444
新竹	040°/38	0808, 1245
宜蘭	300°/24	0810, 0225
花蓮	030°/20	0808, 0910
清泉崗	280°/34	0810, 0649
台中	340-360°/24	0810, 1247
嘉義	330°/24	0809, 1355
台南	340°/30	0809, 1325
岡山	310°/26	0809, 1455
屏東	310°/16	0809, 1700
恒春	280°/12	0809, 0600
台東	280°/34	0810, 0649

* 均為最大恒常風。

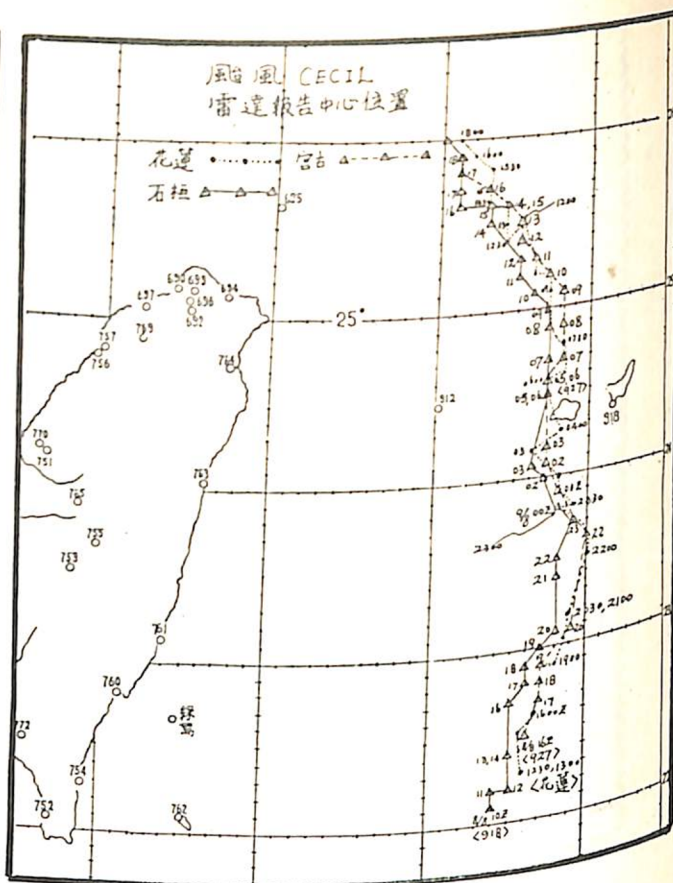


圖2 地面雷達現測(花蓮●●●●●, 宮古△△△, 石恒△△△)報告之西仕颱風路徑圖。

E; 另一次則在 060839 GMT 此時地面與 700 mb 中心分在北緯 $20^{\circ}13'$ 與東經 $124^{\circ}37'$ 以及 $20^{\circ}15'$ 與 $124^{\circ}40'$ 。

(三) 路徑

圖1為西仕颱風每6小時定位的路徑圖, 圖2則是雷達觀測逐時(或每半小時)定位的路徑圖。由圖1可見初成颱風時的定位頗不規則, 至7日1800 GMT 方始穩定下來, 自此時起至10日0000 GMT 止颱風中心大致沿着一條與台灣東海岸平行的路徑行進, 亦是很特殊的現象。在圖2中我們標出了花蓮、宮古、石恒3家氣象雷達站的定位資料, 顯示絕大多數的時間三者所定中心位置並不一致即同一雷達站的逐時定位亦呈擺動狀態, 此乃颱風中心擺動及因觀測方向不同而生定位誤差所致, 使用觀測資料時要注意及之。

(四) 台灣各地的風雨分布

表一為空軍各測站8月6日至12日的累積雨量統計表。由表可見此期間大雨中心有三個, 最大的一個以台北為中心向南延伸至新竹, 其次一個在屏東縣境內, 另一個則在嘉義地區, 其中嘉義地區的大雨發生於12號雨量達147.9 mm (佔累積雨量的89.5%) 當時颱風中心已移至 28°N 以北顯示另有原因頗值探討。台北區大雨時間有兩次, 一在9號子夜至10日1100 LST 間一在11號, 降雨量分達135.8及98.5 mm (各佔累積雨量的52.9%及38.4%)。前一段時間颱風中心正通過彭佳嶼東北海面即在台北下大雨的平均路徑(王等, 1977)上, 但後一段大雨時颱風中心已接近 28°N 亦顯示另有應加分析的原因在。由同表亦可見全期降雨量最少的馬公只有1.3 mm, 顯因颱風外圍氣流下沉所致。在本島西海岸自北至南有三個小雨區, 分在台中市以北到新竹以南、台南至岡山、以及恒春等地帶。就西海岸整體而言, 這種大小雨區相間的特殊分布亦是本文欲分析的重點之一。其次東部各地降雨量均較同緯度的西海岸地區少, 其中台東僅得9.3 mm 只比馬公多, 亦值得研究。

西仕颱風時, 恒常風速達到34 kt 者僅有彭佳嶼(9至10日)、蘭嶼(7至10日)兩站。陣

風達風速者亦僅有松山等地。表二為此次颱風期間台灣各地最大陣風及發生時間分布狀況。由此可見發生最大風速最早的地方是新竹, 大風區域最大的時段在10號清晨, 當時台北的最大陣風達40 kt。此外, 宜蘭至花蓮以及台中至嘉義為弱風區, 最大陣風均在25 kt 以下。此種最大陣風的時空分布我們也要加以分析。

綜上所述, 西仕颱風有以下諸特殊現象要在下文分別討論之, 即路徑及其影響因素, 快速發展的原因, 以及風雨時空分布的形成原因。此外並將分析相關地區的探空資料, 以進一步瞭解形成以上諸現象的原因。

三、西仕颱風在台灣近海發展的有利條件

探討熱帶擾動強度變化可由兩方面着手, 其一是看系統所在的地理條件, 其二則是分析系統的動力及熱力結構。就西仕颱風而言, 自8月6日至8日日間有明顯而快速的發展, 而當時其中心已超過 20°N 且正處在暖洋流上, 中心距陸地尚在150哩以上, 即具有發展的良好地理條件, 且在該48小時內, 其中心僅走了65哩, 有利於吸取暖海面上的能量。尤有進者, 在上述48小時內不但颱風北面高壓未減, 且有高壓脊自中心南方伸展至東南方, 更有利於環流的加強。

至於系統的動力及熱力結構, Gray (1982) 利用探空合成分析, 比較太平洋熱帶擾動系統發展與不發展之差異獲得以下結果:

(一) 二系統上層均為暖心, 發展系統在300 mb 處的暖區雖較不發展系統者明顯(溫度差較大), 但對個別系統而言差異太小, 不易分析出來。相同地, 伴隨此種溫度差而生成的低層等壓面的高度差在個別系統中亦不易分析得出來。

(二) 發展系統通常處在水平範圍很大(距中心可達 8°) 的較溫暖大氣中。

(三) 發展系統的最大切線風速 (V_{θ}) 平均在900 mb 而不發展系統者平均在600 mb, 根據熱力風方程可知, 前者的暖心下降至900 mb 而後者則自600 mb 以下為冷心。低層由冷心轉變為暖心

一直被認為是熱帶擾動將發展為颱風的重要指標，Gray 的合成分析結果大致支持此一認定，但冷暖心轉變的時間可能相當早。無論如何分析 V_0 的垂直分布對預測系統的是否加強應有幫助，Gray 認為如果在距中心 3° 處 900 mb 的 V_0 大於 500 mb 的 V_0 ，該系統就很有機會發展。對個別個案而言問題仍在於是否有資料可用，同時，該低層最大 V_0 帶所在高度也會有所變化。

四兩種系統的穩定度差別不明顯；濕度距平及含濕量 (moisture content) 則無差異。

四發展系統的垂直速度較不發展系統者大 30% 左右。

四發展系統在高層有輻散中心，平均位在系統中心的東方 3° 處，而不發展系統則無。此現象可由高低層間風切看出。

四發展系統低層有廣大的正切線風速或正相對渦度區，此現象主要來自發展系統北方有持續且較強的東風。中心南方的低層西南也是發展系統的較大，但不若中心北方東風的差別那麼大。

由以上結果可見，利用探空資料分析測定熱帶擾動系統是否發展，雖由於海洋上資料很稀少以及變差不大，並不容易獲得很圓滿的結果，但仍可利用上下層內 V_0 的變化，高 (颱風頂端) 低層風切，較暖大氣水平範圍、以及中心北方及南方風速變化中尋得端倪。在西仕颱風速度加強期內，060000 GMT 與 080000 GMT 時其中心距石恒島的距離約為 $3-3.5^\circ$ 且變化很少，二者又成南北排列 (見圖 1) 因而可利用該島探空分析上述諸條件。表 3 為期內石恒島的高空風資料，由表可見：1 中低層 V_0 的最大值在 080000 GMT 前約在 700 mb 以下且漸次增大；2 200 mb 與 850 mb 風速的東向西分量之差，即 $U_{200} - U_{850}$ 均為正且均大於 Gray 合成分析中 20 kt 的值，此結果均有利於西仕颱風加強。此外，西仕颱風所在的廣大水平範圍內，空氣較暖亦有利於它的發展。

表三 8月6日0000 GMT至8日0000 GMT石恒島高空風狀況

風向	風速	850mb	700mb	500mb	200mb	U_{200}	U_{850}
時間	次						
6日	00GMT	10519	09517	09016	22517	30.4	
	12GMT	11019	11525	08019	25516	33.3	
7日	00GMT	12017	12031	10023	22519	28.1	
	12GMT	11031	11031	08527	19008	30.5	
8日	00GMT	12025	11531	10531	20010	25.1	

四、影響西仕颱風動態的因素分析

預報颱風對一地天氣的影響首要的問題是要能將颱風動態，也就是它的未來中心位置能正確的預測出來。此處僅將影響西仕颱風動態的各項因素加以分析，以瞭解導致預報誤差的原因，做為今後作業上的參考。

(一) 駛流場的問題

颱風運動主要受制於環境流場。根據資料顯示，西仕颱風期間天氣圖的主要特徵低層 (地面至 700 mb) 為東高西低一大陸為一熱低壓所盤據，而太平洋高壓 (脊線約在 $30^\circ N$) 則自日本南方洋面西伸至華北沿海；中層 (500 mb) 太平洋高壓勢力仍強但脊線偏南，並有一分裂中心位在對馬海峽，但大陸上的暖低壓已漸轉為高壓，即有一高壓脊自西藏地區向東伸華西；高層 (300 mb 及以上) 西藏來的高壓已東伸至大陸沿海，而太平洋高壓則東退至 $140^\circ E$ 以東，在颱風與太平洋高壓間另有特徵可以 080000 GMT 850、500 及 300 mb 的天氣圖 (如圖 3) 表示之。

由以上天氣圖特徵與颱風實際路徑相對照可知西仕颱風大致上是沿着太平洋高壓低層的西側移動，但由於中高層北方有高壓阻擋移動較慢。又根據前面的分析可知：

1 西藏高壓自 500 mb 起向上加強，相對的下層為熱低壓，就立體觀之像一個頂朝下的椎體，不似太平洋高壓般像一個中間略大的柱體，因而對颱風行動的影響就不相同一西仕颱風大致沿太平洋高

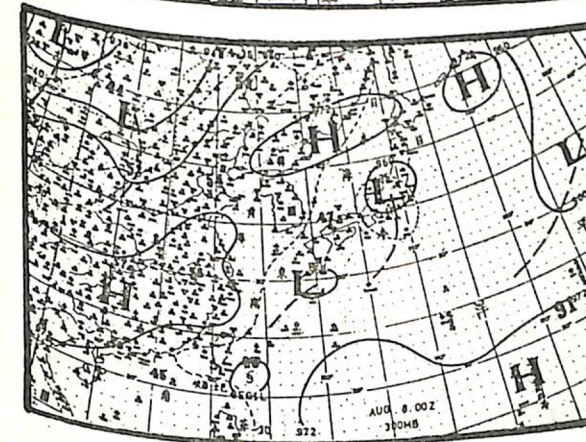
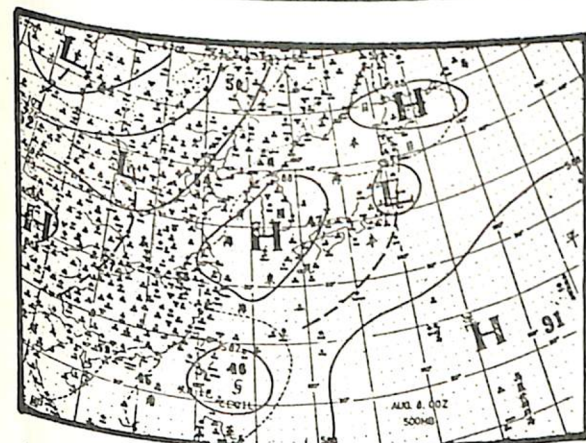
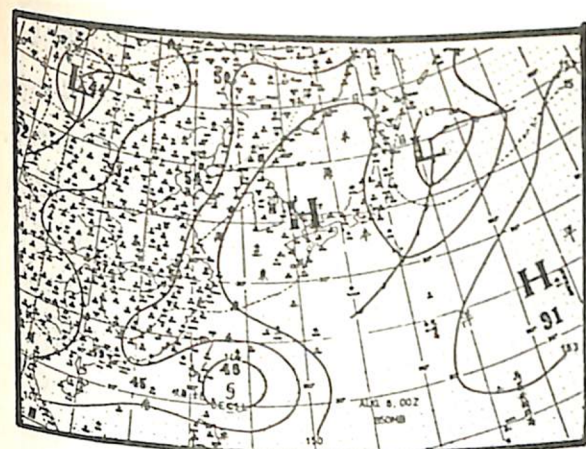


圖 3 民國 71 年 8 月 8 日 0000 GMT 850 MB, 500 MB 及 300 MB 天氣圖

壓西側運動，但不受高層來自西藏高原高壓的導引，亦即不會進入此高壓下層的熱低壓內。李等 (1982) 亦持相同的看法。附圖 4 為 070000 GMT 的 300 mb 天氣圖，與颱風路徑 (圖一) 相對照可見其當時及未來 24 小的移向並未受西藏高壓的影響。圖 5 係西仕颱風東 (47945 資料) 西 (57749 資料) 兩側 8 月 6 日至 10 日的平均探空圖，前者

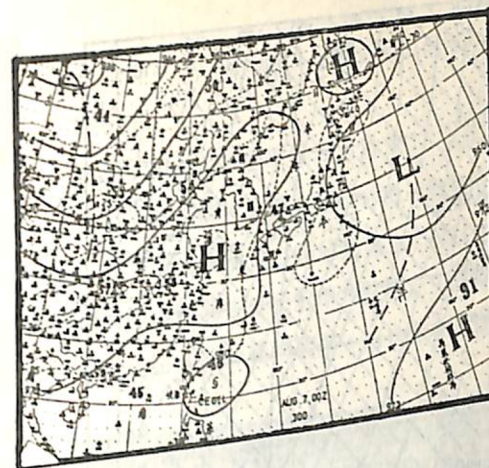
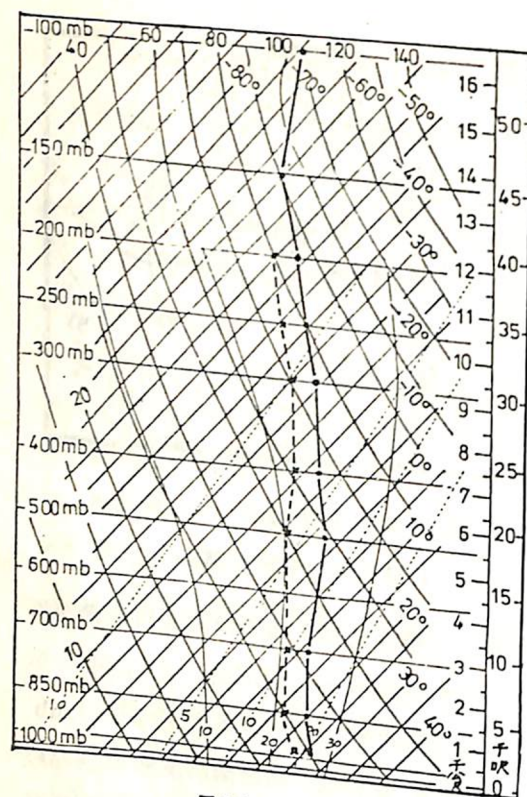


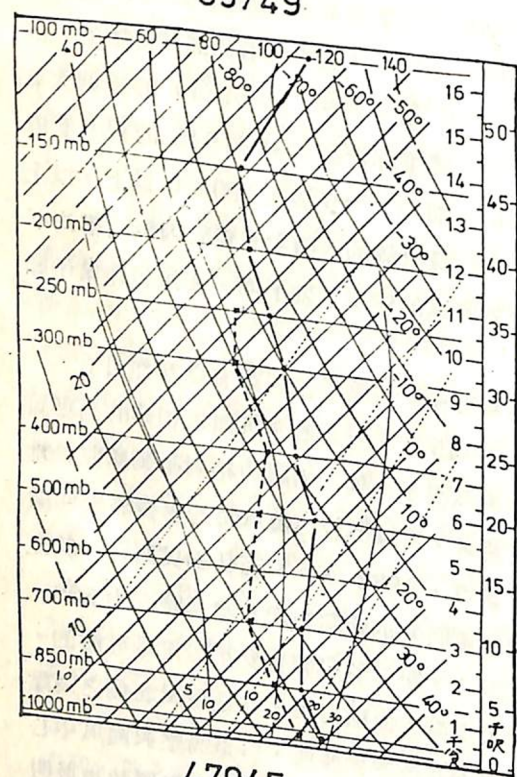
圖 4 民國 71 年 8 月 7 日 0000 GMT 300 MB 天氣圖

可代表副熱帶高壓的結構，後者則代表自西藏高原東伸而來之高壓的結構，由圖可見：(1) 57749 低層為低壓等壓面高度較 47945 者低，至 500 mb 高度始與 47945 者相近，而後隨高度漸轉為高壓，至 300 mb 層等壓面高度即超過 47945 的高度；(2) 47945 上空下層大氣有副熱帶高壓的下沉現象，57749 上空則無；(3) 57749 的整個大氣層濕度較大，溫度亦較高；(4) 47945 的對流層頂在 150 mb，而 57749 者在 100 mb 以上。以上差異顯示在颱風兩側的兩個主高壓成因與結構均不同，因而對颱風的作用也就不同，在預報作業中頗值注意。

2 颱風環流與高壓環流間亦有交互作用 (Riehl, 1945)，只是通常與颱風相伴的高壓質量都大出颱風很多，致二者間的相對運動類似於地球與月亮間者，所以不若二颱風間的影響那麼明顯與普遍 (劉等, 1982)。對西仕颱風而言，其北方的分裂高壓與它的範圍相若 (參見圖三中 500 mb 天氣圖)，即二者間發生交互作用是可能的。此種作用可由兩方面顯出來，一是颱風北側之高壓的脊線會向西甚至西南伸展，一是高壓與颱風中心的有相對位移，前一現象很常見，西仕颱風時也很明顯，後者由於高壓中心難定且二中相對運動受制於駛流作用 (劉等, 1982) 就不易看出來。由於此種交互作用以及高壓在北方的阻擋西仕不能順利北上，致行動緩慢。



53749



47945

圖5 47945及57749，即颱風中心東西兩側，8月6日至10日平均探空分析圖

(二)地形的影響

有關中央山脈對颱風之影響是多方面的(曲，

1976, 1977) 此處先討論中央山脈對西仕颱風移動的影響。根據該颱風的路徑(圖一)可知其中心軌跡大致與台灣東海岸平行，中央山脈的作用很明顯，尤其是091200 GMT至100000 GMT間的偏向更表現了地形的重要。前面我們已分析過，西仕颱風的駛流條件有利於它北上，而中央山脈又距颱風中心很近，相當於在颱風的西邊多了一份阻擋的力量，當颱風到達25°N以北時此一外力消失導致行動方向改變。

(三)颱風內力及梯度風的影響

渦旋內力可導致颱風路徑產生小幅度的擺動，在不考慮其他作用力條件下其振幅及颱風中心的移速為(劉，1979)

$$A \cong \frac{\Omega}{2Rf_0} aV_{\max} \cos\phi$$

$$v = Af_0$$

式中R為地球半徑，a為最大風速($V_{\max}$)的半徑， ϕ 為颱風中心所在緯度， f_0 為 ϕ 處的柯氏參數。以 $a = 30$ 哩， $V_{\max} = 100$ kt計算所得的A ~ 3.3 哩， $v \cong 0.6$ kt，都相當小但西仕颱風移向一致，即渦旋內力會使颱風偏北。

梯度風的影響係由颱風週圍輻合輻散的配置着眼。在熱帶內梯度一般很小，但在颱風所在地就很大。通常颱風是向北偏心的，即北面梯度較南邊大，在此狀況下，梯度風的差異有利颱風中心向西走。在西仕颱風時，由於其東南至南方為一由低緯度伸來的高壓脊，屬向南偏心的狀況，此種梯度分布則有利於它的中心偏東。西仕由偏西轉向北移動時有此種現象存在。

五、影響西仕颱風對本省各地風雨分佈的因素

根據前面的分析(表一)西仕颱風時大雨區有三個，中心分在台北、嘉義與屏東，相對的三個小雨中心則分在台中、台南及恒春地區，另外，東部地區各站均較同緯度西海岸的雨量少。此種分布應是地形與氣流配合的結果，其中值得進一步分析的有以下幾點：

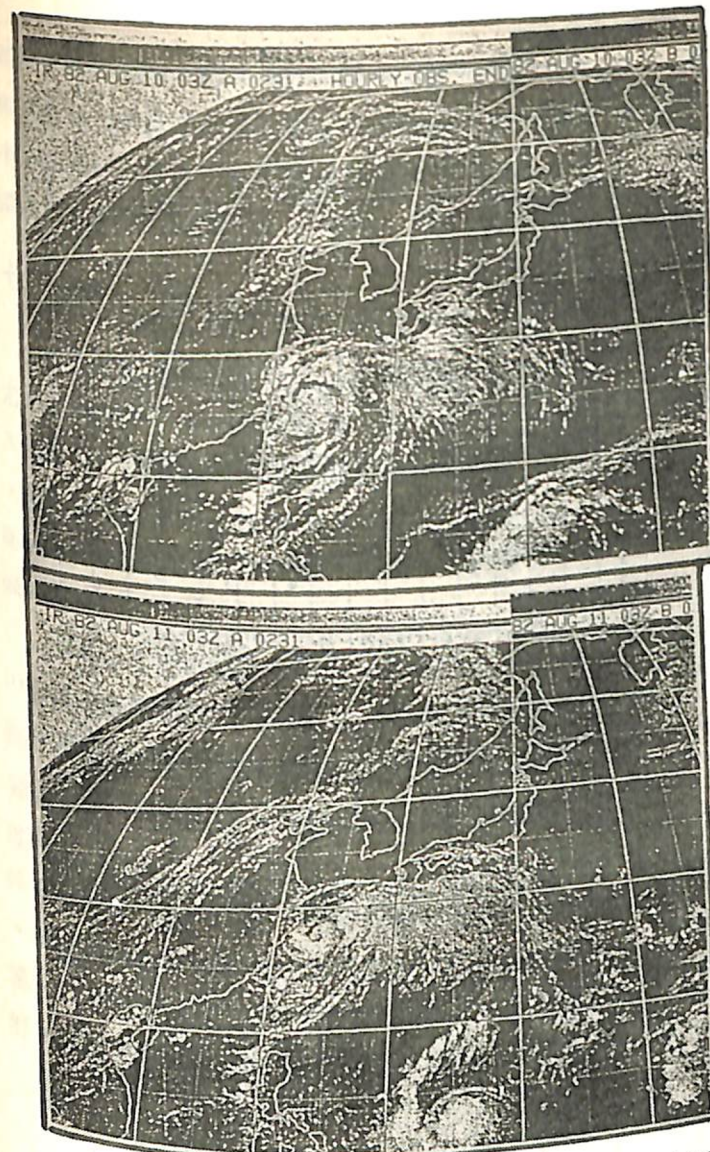


圖6 民國71年8月10日0300 GMT及11日0000 GMT的衛星雲圖，由圖可清楚地看到導致北部大雨之雲塊及其運動狀況，同時，由雲圖亦可見到由到達本省的雲成帶狀分布，致降水量亦大小相同。

(二)嘉義區8月12日的降水
此次大雨為局部對流所致。圖7為該日0300 GMT的衛星雲圖，圖中有兩個明顯的對流系統在台中至台南間，嘉義測站正在該區內，日降水量高達147.9公厘。

(三)東部降雨及風速分布
東部降水成北多南少分布。宜蘭累積雨量61.6公厘最多，其中有37.8公厘降在9至10日間，當時西仕正由東方經過。至11日導致台北地區大雨的

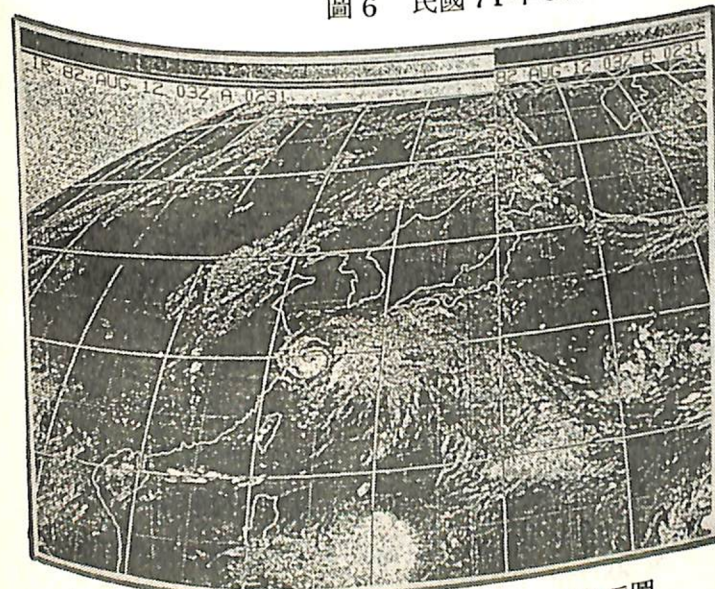
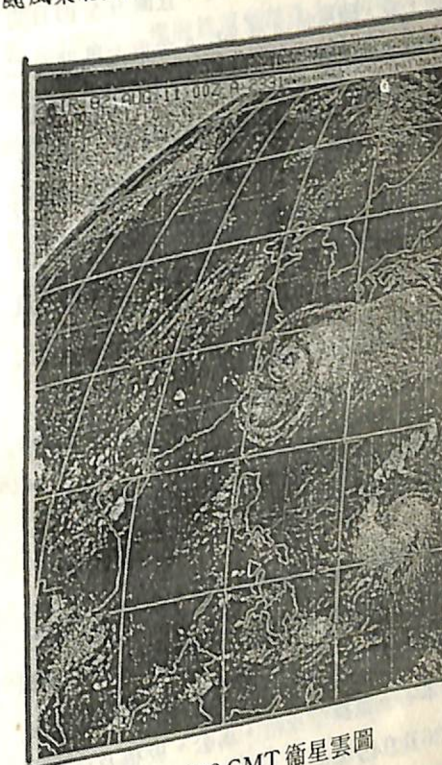


圖7 民國71年8月12日0300 GMT衛星雲圖

(一)台北區8月11日的降水及西部大小雨區相間的特徵
該日松山及桃園降雨量分別為98.5及63公厘，經檢視衛星雲圖，此次大雨仍係西仕颱風所直接引起。當日西仕颱風中心雖已到達27°N以北，但仍接近可使北部發生豪雨的平均路徑上，同時，西仕颱風東北方的雲係範圍廣闊，11日恰有一寬厚雲

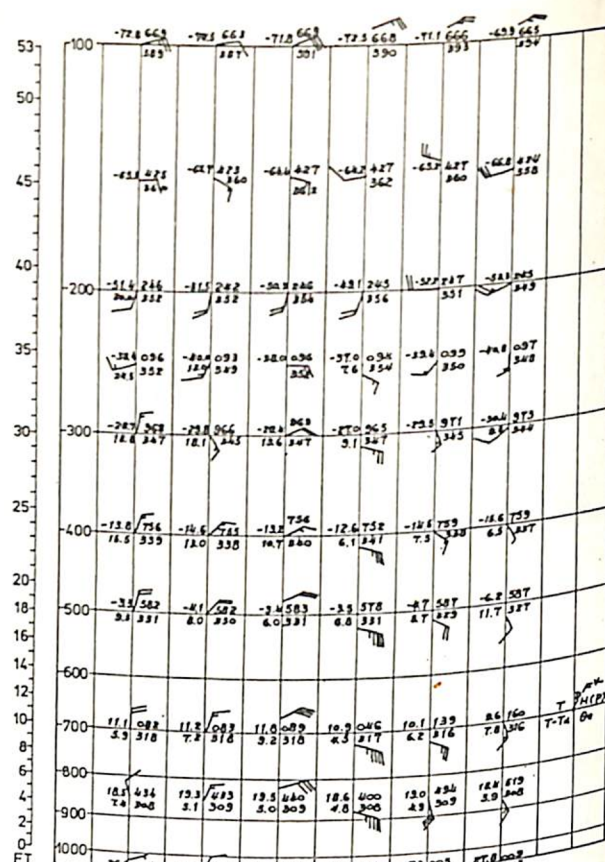


雲塊移至本區時亦曾帶來 14.2 公厘的降水。花蓮累積雨量為 41.6 公厘，至台東更只有 9.3 公厘，導致此區雨量稀少的原因有二一是西仕颱風西北象限雲系不整且範圍較小，至於中心向該區接近時僅有雨勢不大的降水；二是位處背風面，致颱風北上期間雖距離較近但降水量甚微。

在風速方面，花蓮最小，其最大陣風發生於 8 日 0910 LST 風速僅達 20 kt。宜蘭 9 至 10 日間為大風期，最大陣風曾達 24 kt。台東大風期有二，一在 7 號一在 10 號，最大陣風 34 kt 發生於 10 日 0649 LST。根據氣候資料分析（林，1972；俞，1974）可知，由東向西行進的颱風花蓮及宜蘭僅當颱風中心到達其東南近海時始有大風，而台東則有兩個地區當颱風中心通過時當地會起大風，一為其東南方海面一為基隆外海，後者風速尤大。此次西仕颱風時三站起風時間與上述資料相符，顯示在預報上此種氣候統計結果有很大的參考價值。

六、台灣及琉球地區大氣垂直結構與西仕颱風的動向

前文中對西仕颱風的運動狀況及其影響因素已有所分析，此處僅再將本省及琉球的探空資料加以分析以比較其差異，並探討其與颱風運行間的關係。圖 8 為本省三家探空東港、馬公、板橋及琉球區 918，936 及 945 等站，8 月 7 日至 9 日的平均探空資料，圖下表列的數值為各站 K 值的分布狀況。由圖可見颱風中心兩側受外圍環流影響下的大氣垂直結構差異並不很明顯，主要的不同在於(1)本省上空 500-300 mb 間的濕度較琉球者低；本省上空該層空氣的平均溫度露點差為 12.5°C 而琉球者則僅 7.5°C。如以板橋與 936 相較則為 7.3 與 14.5°C 之差。(2)琉球區 945 與 936 兩站 500 mb 高度平均為 5870 動力公尺，而本省有三站均在 5830 動力公尺以上；700 mb 的高度相差更大。就單站（或局部）分析而言，此種差異因無太平洋高壓東西向梯度的氣候值可資參考，並不能引為颱風動向的參考，但配以綜觀天氣圖（參閱前文有關西藏高壓的討論）可知，此種中下層高度差正是颱



站名	K	TOTAL INDEX					
		0700	0712	0800	0812	0900	0912
46747	TT	32.8	38.8	38.8	41.4	41.1	24.8
46734	TT	44.4	39.8	44.2	42.0	42.1	38.5
46697	TT	42.0	47.0	41.6	39.7	37.0	42.8
47918	TT	42.1	41.3	43.0	40.1	30.2	40.0
47936	TT	45.0	45.0	43.1	42.0	39.8	40.3
47945	TT	47.7	45.1	44.3	44.8	45.2	44.0
K INDEX							
46747	TT	21.9	29.9	25.1	32.1	30.8	17.0
46734	TT	27.5	31.4	30.5	28.9	33.4	31.1
46697	TT	26.9	33.7	27.1	30.6	24.3	38.9
47918	TT	30.6	31.6	33.1	32.3	25.3	35.9
47936	TT	33.1	33.3	25.8	33.3	30.9	33.4
47945	TT	28.6	33.0	25.8	31.5	36.4	32.3

圖 8 東港、馬公、板橋及琉球區 918，936，945，民國 71 年 8 月 7~9 日探空合成分析圖。

風中心兩側高壓秉性不同所致，因而有利颱風北上。(3)在風向上，琉球諸站 400 mb 以下均為東南風，而本省各站均不相同：板橋東風（至 300 以上），馬公為東北風（至 400 mb），東港為北北東風（至 300 mb）。此種風向分布顯示颱風中心北移。(4)徐氏（1972）指出颱風有向 K 值較大地方移動的

趨勢，附表資料有粗略的指示，個如由而分辨西仕颱風是移向琉球或本省北部就比較困難。(5)六個站中 500 mb 至 200 mb 的厚度以琉球的 918 最大，顯示西仕將移向該地（劉，1975）。

七、結語

西仕颱風路徑相當特殊，民間對警報的情形（尤其是航運界）事後意見頗多，而氣象人員亦曾深入檢討，然而颱風預報雖較其他天氣預報效果為佳，但位置預報誤差仍在我們可以容認的範圍以外，而強度預報的誤差更大，顯示對颱風的研究仍需加強。

根據以上諸節的分析，西仕颱風開始時 700 mb 中心與地面有相當程度的傾斜，重合後及經過暖海流強度增加，而後即沿幾與台灣海岸平行的路徑北上，通過太平洋高壓西側與西藏高壓東側的過渡帶，並曾與北方的小型分裂高壓發生交互作用。本文對上述現象地加分析。同時，對於台灣地區的风雨分布、颱風兩側的探空資料、台灣地形對颱風移動的影響，以及內力與梯度風的作用，亦均加以與分析探討，希望有助於今後颱風及有關天氣的預報工作。

參考文獻

王時鼎等，1977：翡翠谷壩址最大可能暴雨量研究。空軍氣象中心研究報告第 13 號。

- 林則銘等，1972：侵襲台灣颱風風力之研究。空軍氣象中心研究報告。
- 李富城等，1982：颱風主要變流層之選定與分析。第三屆全國大氣科學研討會論文彙編。
- 俞家忠等，1974：台灣破壞性風力之研究。同上。
- 連戰，1982：第三屆全國大氣科學研討會開幕典禮演講詞。大會討論內容記錄。
- 劉廣英，1982：雙颱風運動特性之分析與探討。第三屆全國大氣科學研討會論文彙編。（英文報告編入：Proceedings of CCNAA-AIT Joint Seminar on Monsoon and Tropical Meteorology）。
- Huntley, J. E. & J. W. Diercks, 1981: The occurrence of vertical tilt in tropical cyclones. Mon Wea Rev, Vol. 109, No. 8.
- Gray, W. R., 1982: Recent advances in tropical cyclone research from rawinsonde composite analysis. WMO Tech. Report.
- Riehl, H., 1954: Tropical Met. pp 392.
- Neumann, C. J. & E. J. Randrianavison, 1976: Statistical prediction of tropical cyclone motion over the South-west Indian Ocean. Mon Wea Rev, Vol. 104, No. 1, pp. 76-85.
- Operational Techniques for Forecasting Tropical Cyclone Intensity and Movement. WMO Tech. Report. No. 528, pp. 103.

An Investigation on Typhoon Cecil (1982)
and Its Abnormal Characteristics

by

Liu, Koung-Ying

Shen, Hsi

ABSTRACT

Typhoon Cecil first showed up as a tropical cyclone on Aug. 3, 1982. It was named at 0000Z, Aug. 6, 1982. Forty-eight hours later, Cecil reached its maximum intensity with a gusty wind 120kts. It is not much typhoon can reach such maximum strength within a short period like Cecil did. It is also interesting that Cecil is moving along a path almost parallel to Taiwan's eastern coastline toward the East China Sea. These abnormal characteristics are worthwhile for a detail study. Through this study we investigate all possible reasons for those abnormal characteristics, also, the precipitation pattern associated with Cecil. We hope this study will be helpful to the typhoon warning operation in the future.