民國六十九年諾瑞斯颱風及其副中心之研討

A Disscussion of Typhoon NORRIS and the induced Lows in 1980

張　儀　峰

CHUNG YI－FENG

一、前言

從今年五月份開始，本省之天氣即一連呈現反常現象，首先是梅雨季節中極端少雨，嘉南高屏地區因水庫缺水而無法稻作；不久台北桃園地區亦因久旱不雨，青潭堰蓄水日漸減少，供水亮起紅燈，加以入夏之後，午後雷陣雨及颱風發生之頻率均較往年低過甚多，即使有颱風亦多遠離本省而過，本中心因而奉命支援台北市自來水事業處及台灣省糧食局實施空中人造雨，以期舒解水荒。雖在氣象條件不甚理想之情況下，仍然多次觸發或大或小之降水，使台北地區不致採取進一步限水措施，實仍人造雨之功。

八月廿五日，人造雨工作已持續了整整一個月。此時，本省東南方遠海之熱帶低壓已發展爲颱風，由當時各層天氣圖研判，此颱風可望於48小時左右接近本省，並爲本省帶來相當豐沛的雨量，本中心因而決定停止人造雨作業。由於久旱不雨，諾瑞斯之形成即成爲大家關注的焦點，渴盼他能行經本省附近，爲本省帶來豐沛之雨水，解決水荒，但又深怕其所帶來之強風豪雨反而造成災害。因而本中心隨即採取嚴密的守視工作。

所幸，諾瑞斯颱風帶給我們的是利多於弊，他雖然給蘭陽地區帶來些許的損失，但更重要的是他因此解除了北部地區長久以來的旱象，而爲人們留下難忘的回憶。

諾瑞斯颱風侵台前其行走的路徑頗爲穩定，始終保持西北西。但在八月廿七日夜由於天氣系統的突然改變，致使諾瑞斯未如本中心所預測的由彭佳嶼海面通過，繼續向西北西移動，而有主中心滯留、副中心取代主中心之現象產生，此均爲本次颱風較爲特殊者。

二、發展經過

早在八月廿一日地面天氣圖上於關島東北方已可見到一明顯的低壓環流存在，八月廿三日1039Z美軍關島颱風警報中心利用NOAA衛星對此一低壓發佈T.D.資料，廿四日由GMS－1衛星雲圖中可以發現此位於關島西北方之T.D.已發展極爲結實，判斷不久將可形成颱風，廿五日當T.D.移至台北東南方約800浬之海面上時，美軍曾於0008Z及0307Z兩度派機飛臨T.D.偵測，證實此T.D.已達颱風標準，命名爲諾瑞斯（NORRIS），本軍編號爲085，西太平洋年度編號爲8015。

諾瑞斯颱風在熱帶低壓醞釀初期就很穩定地以平均9 kts之速度向西北西移動。25日06z形成小型輕度颱風後，向西北西移行之速度逐漸加快，25日18Z起移速已達14.5 kts。26日06Z半徑擴大爲中型，26日18Z移至宮古島東南方約145浬處增強爲中型中度，移動速度亦開始減慢。27日02Z在石垣島南南東方約60浬海域時，諾瑞斯移向突然偏西，但四小時後06Z又恢復西北西方向移動，不過速度僅有8kts，此時颱風強度達最強，中心氣壓954mb，中心最大風速85 kts，陣風105 kts，暴風半徑120浬。27日09z竟以時速13至20浬加速撲向宜蘭外海。27日15Z當諾瑞斯移至蘭陽盆地外海時，主中心滯留原地隨後向南南西沿宜蘭海岸緩移並迅即減弱。17Z在新竹附近另外形成一副低壓中心，以小型輕度之強度（中心最大風速60 kts，最低氣壓975mb）取代主中心，向南南西緩移（時速3 kts），於27日2330Z在新竹南方出海，最大風速已減弱爲40 kts。28日00Z始以每小時11至13浬之速度轉向北北西移動。28日06Z通過馬祖西南面登陸福州後折向西北西，28日15Z在福建中部減弱爲普通低壓。

諾瑞斯颱風從熱帶低壓醞釀開始至侵襲本省之路徑，始終向西北西穩定的移動，26日00Z之前移向爲290°，26日00Z至27日15Z移向略爲偏北，呈300°。仔細端詳諾瑞斯之路徑，不難發現在其穩定向西北西移動時，尚有類似正弦曲綫之極小幅度擺動。其全部路徑請參閱圖1，圖2爲諾瑞斯颱風生命期之強度變化。

三、分析、研判、預測

㈠天氣系統變化概況

由於此次控制諾瑞斯颱風運行之天氣系統在低層與中高層間可謂完全不相一致。低層（700 mb及以下）爲一個層次，導引颱風向西北至北北西方向走；而中高層（500mb 及以上）則屬於另一種不同之導引系統，它駛引颱風向西移動。因此諾瑞斯在此兩種駛力之下便向西北偏西方向（290°～300°）移動。茲分別將兩種導引層次之系統變化及其對颱風的支配情形詳細說明如下：

1 低層（700 mb 及以下）

(1)（23日12Z～25日06Z）23日夜，在關島西北方及呂宋島東方海上各有一T.D. 形成。此時太平洋高壓中心位於日本東南方馬爾庫斯島附近，勢力向西伸展至華南，脊綫約在26°N附近（參見圖3－a），兩T.D.於此醞釀期間處於太平洋高壓南緣，均向西北西方向移動，而低壓波及高空槽則始終徘徊於30°N以北之日本、黃海至長江流域一帶。

(2)（25日06Z～26日00Z）靠近呂宋島之T.D. 滯留於菲島中部東側近海，強度未見增強，而東北邊之T.D.則於25日06Z 發展成諾瑞斯颱風。此時太平洋高壓勢力正值東退，而於華南及華北一帶則爲變性高壓所盤據（參見圖3－b），颱風位於太平洋高壓之西南緣，北向之分量增多，應向西北方向移動，同時有一發展良好之低壓，自河套移至黃海北部繼續向東移動，伴隨之鋒面及高空槽綫則向南伸至長江流域。

(3)（26日00Z～27日15Z）26日00 Z起太平洋高壓更向東退，且諾瑞斯颱風亦正移至其西面之南來導引氣流中，而琉球群島間爲一低壓槽，致使颱風更具有北移之分量（參見圖3－C）。此期間黃海低壓已經由韓國東移至日本，所伴隨之鋒面及高空槽却因大陸變性高壓及高空脊之存在，加以無顯著之北來風及冷平流，以致鋒面及槽綫減弱不顯，僅餘黃海一段，更因其所在緯度偏高，颱風始終無法進入其雲帶而轉向東北，遂仍保持北北西至西北方向移動。27日12Z當颱風移至宮古島與宜蘭間之海上時，700mb之太平洋高壓脊（呈東南西北向）突然由30°N～35°N向西伸與大陸之高壓連成一起，好似一頂大帽在諾瑞斯颱風之上，阻止其繼續北上，致使路徑產生變化（參閱圖3－d，3－e）。

此期間，菲島中部東方近海之T.D.則於26日夜穿過菲島向西行，直至登陸越南。

2 中高層（500 mb 及以上）

於諾瑞斯颱風形成前至減弱爲溫帶氣旋止，500 mb 以上高空導引系統較爲單純，均無甚大變化。500 mb 太平洋高壓主中心均在馬爾庫斯島與琉璜島間，勢力向西伸至華中，且琉球群島附近至台灣及大陸間亦時有分裂之高壓中心，脊綫約在25°N至30°N間，而300mb 及200mb 之太平洋高壓更與大陸之暖高壓連成一體，其南北之範圍較諸500mb更爲寬廣（參見圖4－a～c）。諾瑞斯颱風在此中高層之穩定東風氣流導引下亦將穩定地朝西移行。

㈡各階段之分析、研判及預測

(1)由美軍歷年氣候統計資料顯示，八月份在西太平洋發生之颱風中有48％超過15°－20°N，130°E向西北方向走，其中約28％或登陸本省後在浙江轉向東北或爲穿越巴士海峽登陸廣東，另20％由琉球群島成拋物綫轉向東北。其餘（另52％）則或向北直行，或向西行、或在遠洋，但所分配之比例均甚微。

(2)本中心根據地面及高空圖研判，700mb 以下系統支持諾瑞斯朝北北西至西北方向移動，而500mb 以上則導引颱風向偏西方向行進，因此認爲諾瑞斯未來路徑將受此兩種導引氣流之合成方向，即290°～300°方向，經石垣、宮古島附近再由彭佳嶼東北方海上至東海成拋物綫進入北方鋒面雲系轉向東北。如果諾瑞斯如預期之路綫行進，非但不會給本省帶來災害，反而對本省頭痛已久的乾旱現象將有莫大助益。

(3)26日 06Z 依當時穩定之移動速度研判，將於未來36小時左右影響本省東部及北部，因此對該等地區發佈W_{36}警報，以提高警覺，加強防範。

(4)27日02Z至06Z，由雷達報告可以看出，當諾瑞斯行近石垣島南南東方約60浬時，走向突然偏西（參見圖5），此一轉變使本中心修正了未來預測路徑，即較先前研判的要貼近本省，而由彭佳嶼和基隆間海域通過，登陸浙江後然後轉向東北。

(5)27日夜15Z，當諾瑞斯行至宜蘭東北外海時，由圖6之逐時天氣詳圖可以發現諾瑞斯停滯原地，並迅速減弱，17Z新竹附近另外形成一副低壓中心取代了主中心。本中心根據歷年侵台颱風研究，認爲此類非自由過山之颱風或副低壓中心於出海後均向西北移動。此時副中心向南南西移動極緩，而於2330Z在新竹南方出海並繼續向北北西移動，28日06Z登陸馬祖西南面，九小時後減弱爲普通低壓，29日00Z轉向東北，環流逐漸併入北方雲系中。

(6)事後研討諾瑞斯颱風於27日02Z至06Z路徑突然偏西及27日15Z未繼續向西北西前進反而滯留減弱之原因，可能爲27日00Z因位於日本海南部之低壓中心迅速向東北離去，致使太平洋高壓脊綫相對地突然向西北伸展（參見圖3－c），諾瑞斯受其影響，路徑略爲偏西，但隨後又繼續向300°方向移動。而其西方之太平洋高壓仍逐漸加強，脊綫亦不斷地向西北伸入，經日本南部、韓國，於12z竟與大陸高壓連成一起（700 mb）罩於颱風北方（參見圖3－d），使諾瑞斯無法繼續北上，而在宜蘭東北方外海滯留並迅即減弱。

四、新竹副低壓中心之探討

27日02z起，從諾瑞斯在石垣島南南東方移向突然偏西並逐漸向本省東部海面接近開始，由氣壓曲綫可以看出，花蓮之氣壓下降始終是東部地區最爲顯著者（參看圖7），本中心並未被此種現象而左右了對諾瑞斯未來預測路徑之看法，咸認爲花蓮氣壓偏低，乃因氣流經由本省西北部而後爬越中央山脈後使氣壓偏低，純係地形影響所致，而不可作爲颱風未來行徑之指標，此可由爾後之實際路徑及逐時詳圖得到證明。

由逐時地面天氣圖中可以看出，27日夜15z當諾瑞斯移至宜蘭東北方均20浬外海時，颱風中心並沒有從宜蘭（本軍測站）北方登陸本省東北角折向西南再由新竹南方出海。事實上，此颱風之低層部份受山脈阻擋始終在本省東北部宜蘭近海滯留，高層部份之環流（能量）則受駛引系統之氣流及颱風本身之東南至東北氣流帶至新竹附近並迅速向下發展，於17Z產生副中心取代了主中心。而原滯留（其實是向南南西緩移）於宜蘭東北方近海之低層主中心則沿宜蘭海岸向南移至宜蘭與花蓮間並迅速減弱。有關主副中心之消長，茲詳細說明於後：

(1)宜蘭（本軍測站）之逐時風向自27日14Z已開始吹穩定之西北風，風速由14kts逐漸增強，17Z至19Z四小時曾達30kts以上，陣風更強達45～55kts。至20Z始順轉爲北風再轉成東北至東風，顯示主颱風並未由宜蘭登陸本省，他自15Z至19Z均在宜蘭東北方呈滯留狀態，但仍沿海岸向南逐漸接近宜蘭，至20Z才經宜蘭東邊移至宜蘭花蓮間。又宜蘭之氣壓（參見圖7）並非在15Z最低，而是主颱風在宜蘭東北方近海沿海岸向南南西緩移途中於17Z時宜蘭才出現最低氣壓984.7mb，隨後主颱風立即減弱，此外由逐時詳圖中亦可發現於蘭陽盆地外海15Z至19Z始終有一明顯之颱風環流，惟其強度減甚速，並向南移。

(2)在諾瑞斯颱風由石垣島南方海上逐漸臨近本省東北部海域時，由逐時颱風詳圖中可以看出，本省各地所出現之風場，無論以氣流型式或以等壓綫型式分析，均爲繞山效應。由於本省北部之彭佳嶼、基隆、台北、桃園等地所出現之氣流（風向）均爲北北東至東北風，進入角α均小於30°，故於西部地區無副低壓中心產生。15Z諾瑞斯移至宜蘭東北方近海後中心呈滯留狀並向南南西緩移，致使上述地區之風向由偏北之東北風轉爲東至東南東風，由於氣流進入角增大，遂於17Z在新竹附近產生副低壓中心並急速發展而取代了主颱風。

(3)27日15Z至16Z當諾瑞斯剛移至宜蘭東北方近海滯留時，西北部地區未見副低壓，台北桃園因距颱風較近，兩地之氣壓均有明顯下降，新竹之氣壓則下降緩慢。16Z後台北氣壓先因主中心向南移近宜蘭並減弱而回升，三小時後復因新竹副低壓生成並急速發展又告下降；桃園之氣壓正欲回升就受到新竹副低壓影響而繼續下降，此次颱風侵襲期間，各地氣壓下降速率以新竹最大，爲一小時下降7.0mb。有關測站之氣壓逐時變化情形請參閱圖7。

五、侵台期間各地風雨探討

㈠降雨情形

諾瑞斯颱風侵台前，本省適值久旱不雨，各地盼雨甚殷，本軍奉命支援實施空中人造雨，雖曾多次觸發或大或小之降水，但因多只局部性，且時間短暫，加以地表土壤甚爲乾燥，所降雨水對久旱現象實無法根本解決。

27日上午00Z諾瑞斯由宮古島南方向本省東北角逼進時，本省北部地區逐漸受其雲系籠罩而開始了陣雨，到了下午東部宜蘭花蓮及台中嘉義等地區也開始降雨，至傍晚時分，全省各地均已普遍降雨。

27日因諾瑞斯在本省東側，主要降雨地區爲嘉義以北及東北部，雨量均在20mm以上，其中尤以清泉崗地區因持續十餘小時之雷雨，故獲雨量最豐，達101.8mm，次爲台北松山75.3mm。南部地區及台東花蓮雨量較微。

28日諾瑞斯已由新竹之副中心所取代，因其在新竹附近及台灣海峽北部停留時間較長，中南部地區受颱風右側南來氣候影響，水汽豐沛，雨量亦大，中部之清泉崗幾近200 *mm*，其餘地區也多在50～100*mm* 左右，而台北、桃園兩地雨量反而較少。

此期間特別是北部、東北部及中部山區降雨量更爲豐沛，台北新店青潭堰上游集水區之大桶山、福山及坪林雨量自180 *mm* 至 300 *mm* 不等，而桃園石門水庫雨量亦超過 300 *mm*，中部阿里山雨量則在600 *mm* 以上，此種全面性之普遍降水，對水庫或攔水堰堤之蓄水量均有莫大助益，並因而解除了數月來之旱象。

本軍各地雨量請參閱表一。

(二)風力狀況：

有關諾瑞斯颱風侵台前後，本省風場（氣流場）及副低壓之情形前已述及，此處不再贅述。

圖8及圖9是颱風侵台期間，本省各地逐時平均風及最大陣風風速分佈圖。由平均風可見北部及東北部地區在尚未受颱風直接侵襲前，各地風速即因氣流繞山之山角作用而增強，以彭佳嶼起風最早，再次爲基隆及新竹，而後桃園及台北。27日10 z彭佳嶼恒常風即達34 k t s以上，北部地區則在27日深夜諾瑞斯移至宜蘭外海時風力達最強。當副中心在新竹南方、北部之風向由東向風要轉爲西向風時，風速最小，約10～15 k t s左右；28日02z轉爲西南風後又增强至20 k t s 以上。中部地區恒常風僅於副中心在新竹附近時曾達20 k t s以上，南部地區除恒春有數小時達20 k t s以上外，其餘地區恒常風風力均小。

侵台期間本省各地均有陣風發生，其中以北部及東北部地區最大，約在55～70 k t s之間，海峽北部及東部花蓮亦曾達40 k t s以上。中南部之陣風較小，約在20～30 kts左右。

六、結　論

1.諾瑞斯颱風之來臨，正值本省久旱不雨，各地嚴重缺水，因而受到大家的關注也特別的多，所幸，諾瑞斯是個友善颱風，他只象徵性的吹拂了本省北部，却留下了我們期望已久的喜雨，解除了本省北部地區之旱象。

2.諾瑞斯颱風移到本省東北角後，呈滯留減弱現象，隨後在新竹另生一副低壓中心並快速發展而取代了主颱風。

3.諾瑞斯颱風來襲前後，本省之氣流場屬繞山運動，北部地區因受繞山之山角效應，風力最強，南部及台東則較弱。

4. 27日16 z 以前因本省之氣流進入角小於30°，故西部地區無副中心產生，16 z 以後因主颱風向南沿宜蘭海岸移動，北部台北基隆之風向偏東，進入角增大，新竹之副中心隨即產生。

雨量 / 日期 \ 地名	台北	桃園	新竹	清泉崗	台中	嘉義	台南	岡山	屏北	屏南	佳多	恒春	宜蘭	花蓮	台東	馬公	金門	馬祖	中正機場	彭（佳）嶼	基（）隆	宜（）蘭
27/8	75.3	37.6	20.3	101.8	42.3	27.2	2.1	0.4	8.2	6.7	4.0	0	20.8	41.8	0.8	0.1	0	0.5				
28/8	29.5	12.2	43.7	199.9	133.7	91.6	48.1	50.8	73.7	74.1	24.0	6.7	60.5	45.4	16.2	63.0	57.7	84.3				
合計	104.8	49.8	64.0	301.7	176.0	118.8	50.2	51.2	81.9	80.8	28.0	6.7	81.3	57.2	17.0	79.0	57.7	84.8				
最低氣壓	985.8	983.0	980.0	984.8	987.0	993.3	996.3	997.0	996.3	996.7		996.0	984.7	978.7	981.0	995.9	996.8	992.5	983.0	991.0	985.9	985.7
出現時刻	28 0400	28 0425	28 0325	28 0300	28 0400	28 0300	28 0200	28 0400	28 0300	28 0300		27 1600	28 0100	27 2400	28 0200	28 0200	28 1200	28 1400	28 0500	28 0400	28 0300	27 2300

表一：諾瑞斯侵台期間本軍測站之降雨量及最低氣壓一覽．

註：地名有括號者爲氣象局測站，出現時刻爲120° 地方時。

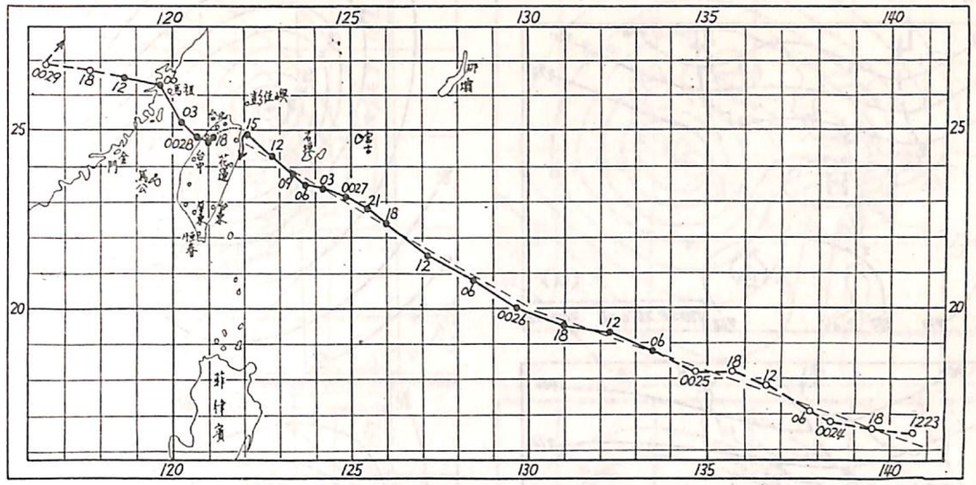


圖1：諾瑞斯颱風最佳路徑圖。圖中虛綫爲 290° 及 300° 方向之參考綫，可以看出諾瑞斯呈正弦曲綫擺動情形。

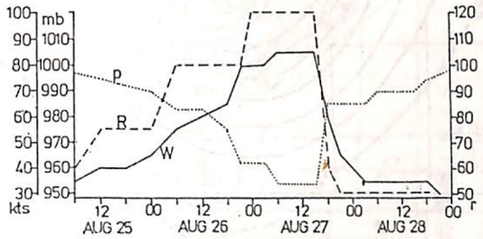
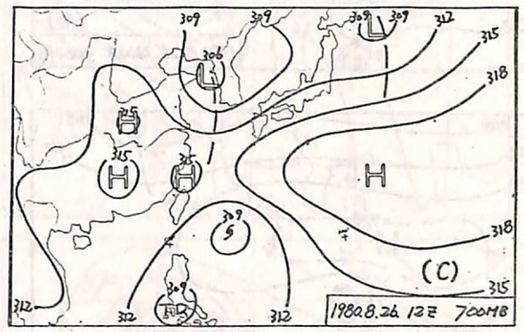
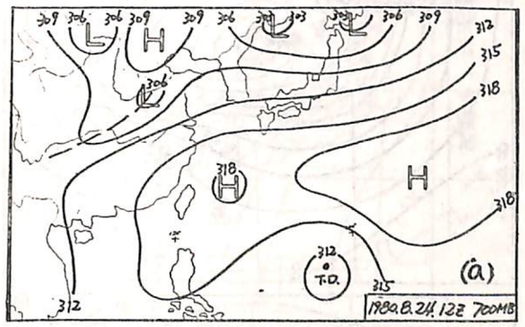
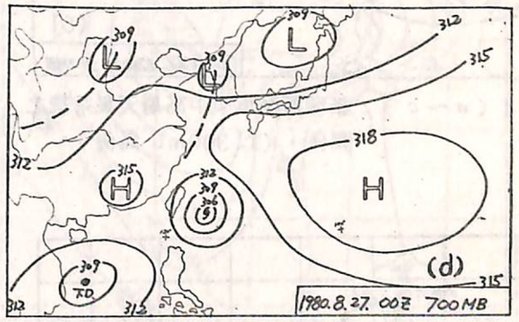
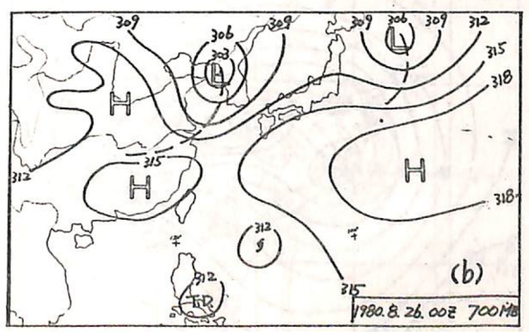


圖2：諾瑞斯颱風生命期之強度變化。









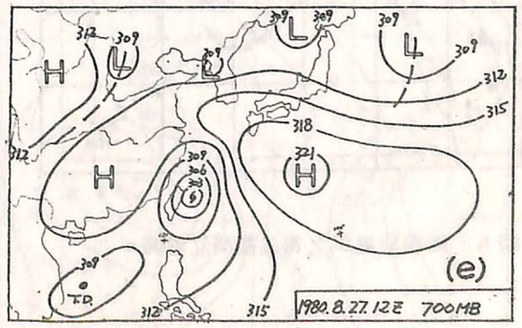


圖3（*a*～*d*）．諾瑞斯颱風與低層天氣系統的關係（以700mb）爲例）

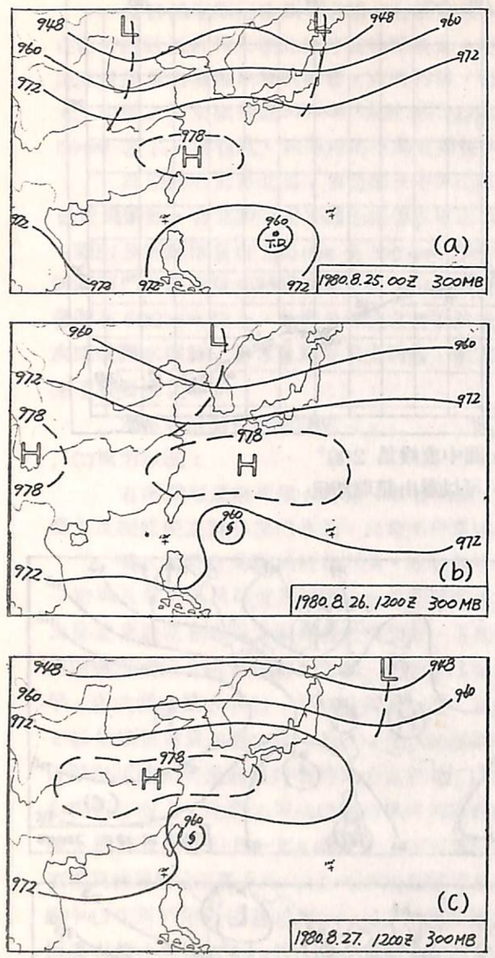


圖4（a～c）．諾瑞斯颱風與中高層天氣系統之關係，（以300mb 爲例）

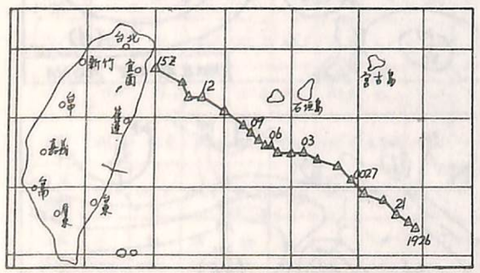


圖5：諾瑞斯颱風之雷達觀測位置圖。

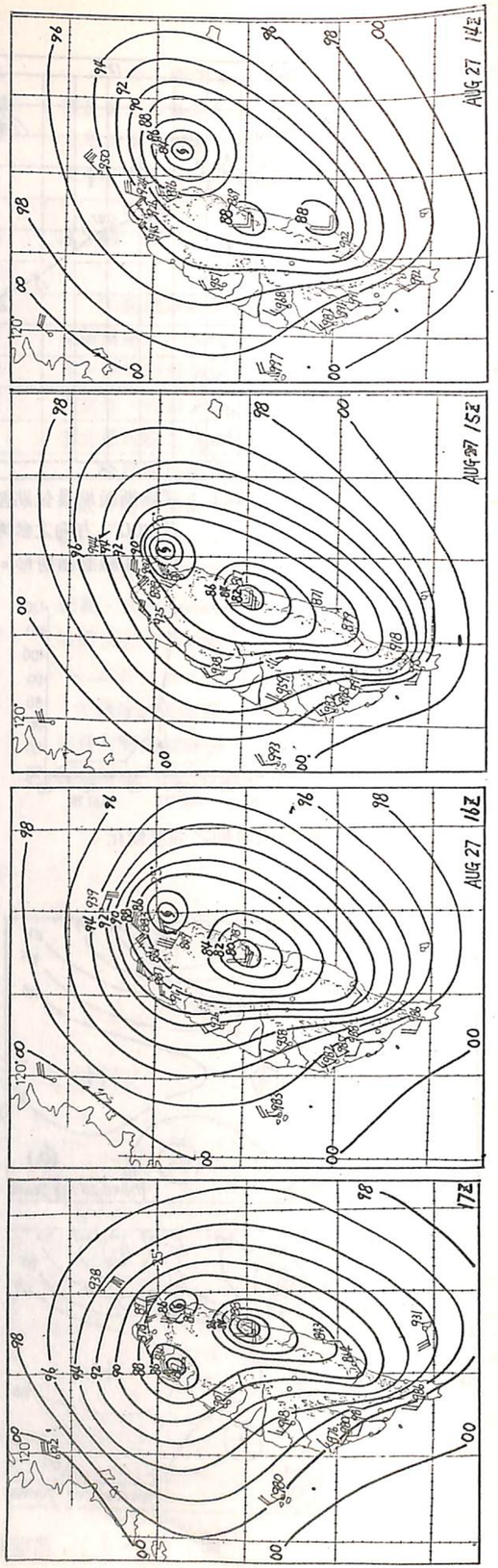
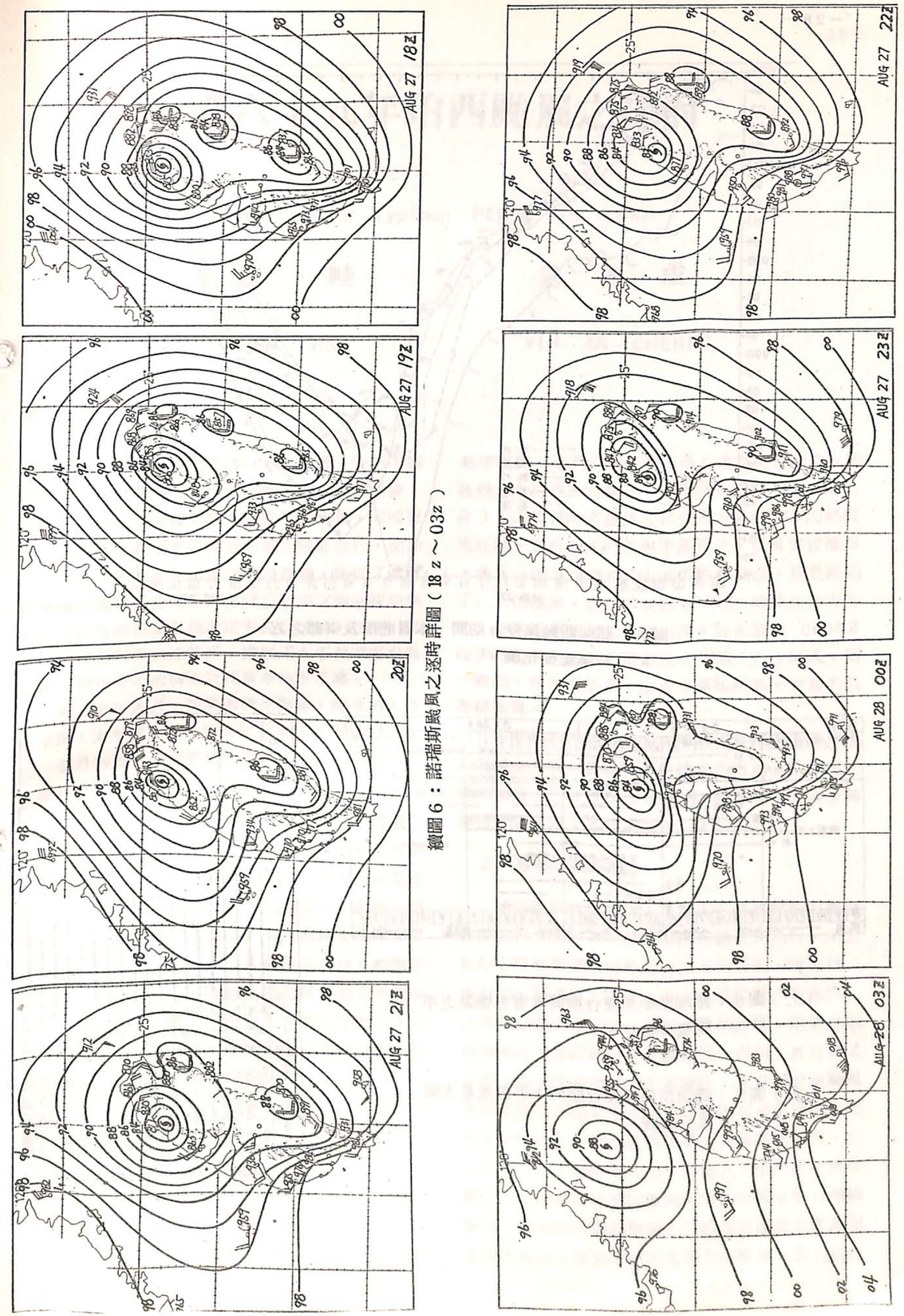


圖6：諾瑞斯颱風逐時詳圖（14z～17z）



續圖6：諾瑞斯颱風之逐時詳圖（18z～03z）

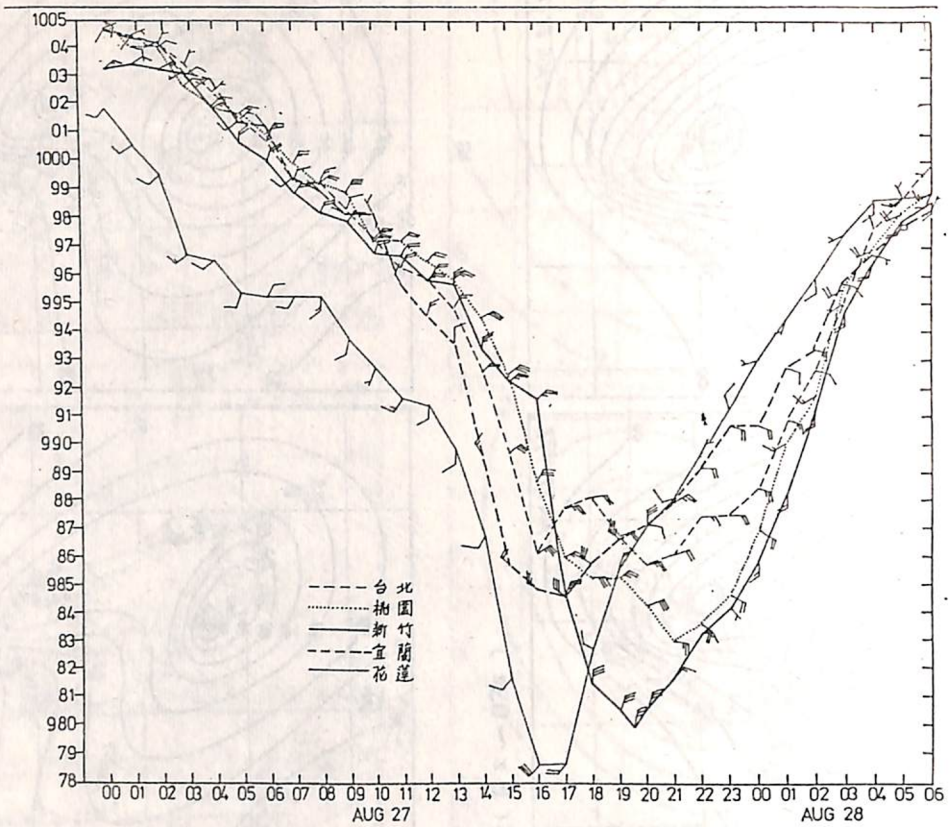
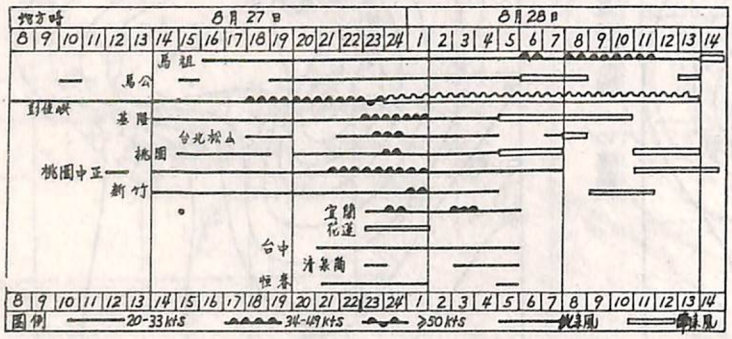
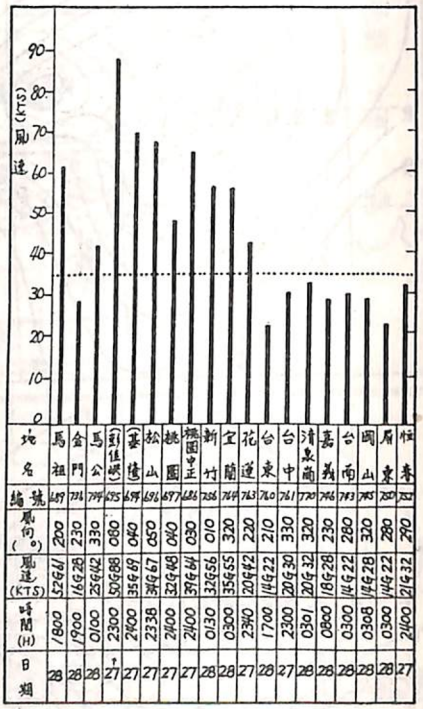


圖7：諾瑞斯颱風侵台期間，本省北部及東部之逐時氣壓變化圖。



（上）圖8：諾瑞斯颱風侵台期間本省各測站之平均風分佈圖。



地名	馬祖	金門	馬公	彭佳嶼	基隆	松山	桃園	桃園中正	新竹	宜蘭	花蓮	台東	台中	清泉崗	嘉義	台南	國山	屏東	恒春
編號	687	776	779	785	698	696	697	686	766	764	763	760	761	770	746	743	745	750	761
風向 (°)	200	230	330	080	040	050	040	030	010	320	220	210	330	320	230	280	320	280	290
風速 (KTS)	52 G 61	16 G 28	25 G 42	50 G 88	35 G 69	34 G 67	32 G 48	34 G 64	32 G 56	35 G 55	20 G 42	14 G 22	20 G 30	20 G 32	18 G 28	14 G 22	14 G 28	14 G 22	21 G 32
時間 (H)	1800	1900	0100	2300	2400	2338	2400	2400	0130	0300	2340	1700	2300	0301	0800	0300	0308	0300	2400
日期	28	28	28	27	27	27	27	27	28	28	27	28	27	28	28	28	28	28	27

（右）圖9：諾瑞斯颱風侵台期間本省各地最大陣風分佈圖。