

民國八十年颱風調查報告 ——侵台颱風(9120)耐特

廖志翔

中央氣象局預報中心

摘要

耐特(Nat)颱風是民國80年第三個侵襲台灣的颱風，也是西北太平洋上第20個颱風。耐特形成於巴士海峽，其生命期特長，曾發展至強烈颱風，一度減弱為熱帶性低氣壓，而後再度增強為颱風，曾二度威脅台灣陸地及隣近海域，中心登陸恒春半島，造成台灣東南部及蘭嶼地區嚴重的災情。

耐特颱風進行路徑十分詭異，受到周圍複雜大氣環流因素的影響，並與魯克、密瑞兒兩個颱風先後發生牽制作用，西進、東行、南下、北上作了四次大角度的轉向，兩次滯留打轉，路徑變化甚大。

颱風預報路徑校驗結果，統計預報法的24小時平均中心預測誤差以CLIPER 166.9公里最佳，動力模式以PE140.4公里最佳。而官方發布的24小時中心預報位置，平均誤差以日本175.4公里較佳，本局182.2公里居次，關島187.9公里再次之。

一、前言

耐特(Nat)颱風形成於巴士海峽，是一個在較高緯度發展的颱風，為本(80)年西北太平洋上發生的第20個颱風，也是今年侵襲台灣的第三個颱風，由於其行徑十分詭異，是繼民國75年韋恩(Wayne)颱風以來，路徑最怪異的颱風，生命期長達16天之久，一度死而復活，恰如他的名字「耐特」一耐得特別久。而且在台灣附近西行、東進、南下、北上等作大調頭轉向，接二連三威脅台灣地區，因此中央氣象局對耐特颱風發布了二次颱風警報，究其如此詭異的路徑及陰魂不散的原因，由於夏秋之交，各種大氣環流型態並存，導致耐特無法自主行動，隨着周圍環境場的變化，使得耐特的路徑也隨之改變。

由於耐特颱風直接登陸恒春半島，帶來強風豪雨，使得蘭嶼、屏東及東部地區造成重大損失

，本文將針對耐特颱風的特性，發展經過，強度變化及路徑作詳細的分析，並校驗了各個氣象單位對耐特路徑預報方法的誤差，以供作業單位研判與預報之參考。

二、耐特颱風之發生與經過

9月16日在恒春東南方近海有一熱帶性低氣壓雲系醞釀着，向西南西移動，於16日12Z移到恒春西南方約230公里的海面時增強為輕度颱風，經命名耐特(Nat)，編號9120號，是本(80)年度形成於巴士海峽的颱風，其中心位置在北緯20.4度，東經119.4度，中心氣壓998毫巴，以每小時9公里的速度向西進行，朝着東沙島方向前進，當到了東沙島東南方海面時，速度減緩，此時在琉球東南方海面有一中度颱風魯克

(Luke)北上，受到魯克颱風的牽引，耐特於18日00Z開始轉向東移動，穿越巴士海峽，經過2天忽快忽慢的腳步，由東轉東北東方向進行，於20日18Z移到恒春東方約470公里之海面時，此時牽引他的魯克颱風已快速往東北方向朝日本而去，耐特頓時失去依靠，而在原地呈現滯留狀態，在此期間強度則繼續增強，於21日06Z已為中度颱風，到了21日12Z耐特颱風的路徑起了變化，由滯留開始轉向西進行，在22日00Z耐特到了北緯21.6度，東經124.1度，即在恒春東方約360公里的海面，朝着台灣東南方海面直撲而來，對台灣東部海面及巴士海峽將構成威脅，因此中央氣象局於22日10時45分(地方時)發佈了耐特颱風第一報海上颱風警報(表一)，6小時後，由於耐特繼續向西進行且移動速度加快，對台灣東南部及南部地區亦將構成威脅，中央氣象局於22日15時10分(地方時)發佈了耐特颱風的陸上警報，提請台灣東南部(花蓮以南)及南部地區的民眾應嚴防強風豪雨，沿海低窪地區應防海水倒灌。由於當日正值中秋節假期，民眾大多出外旅遊，因此除透過166及167的氣象錄音和電話傳真機傳至各地，且以電話即時連絡各電視台、電台及傳播媒體作最迅速的報導，以提請大家注意並防範耐特颱風的侵襲。

當耐特颱風在22日12Z西行至北緯21.9度，東經122.5度，即在蘭嶼東方約100公里之海面上時，強度增強為強烈颱風，中心氣壓940毫巴，中心附近最大風速每秒51公尺，七級風暴風半徑200公里，十級風暴風半徑80公里，此時台灣東南部陸地已進入他的暴風圈，移動速度也略加快，繼續向西行，颱風中心於22日18Z左右通過蘭嶼附近，直撲恒春半島而來，於23日清晨7點(地方時)登陸恒春半島，強度受到地形影響，減弱為中度颱風，暴風範圍也縮小，23日00Z中心進入台灣海峽，向西北西移動，強度繼續減弱，於23日12Z移到恒春西北西方約160公里海面時減弱成輕度颱風，暴風半徑再縮小至80公里，移動速度也減慢為每小時9公里，對台灣陸地威脅解除，因此中央氣象局於9月23日21時10分

(地方時)解除了陸上颱風警報，但台灣海峽南部航行及作業船隻仍應戒備。而後耐特颱風繼續以緩慢的速度向西移動，於24日09Z移動到北緯22.5度，東經117.8度，由於暴風圈已脫離台灣海峽南部，對海峽南部的威脅解除，因此於24日18時30分(地方時)解除了耐特海上颱風警報。

耐特颱風的行徑在24日06Z起開始由原來的西行轉向西南進行，於25日00Z進行到北緯20.1度，東經116.7度，即東沙島南方海面時，路徑則偏南移動，強度也減弱至輕度颱風邊緣，中心附近最大風速為每秒18公尺。耐特後來繼續偏南進行，於26日00Z減弱為熱帶性低氣壓。往後此熱帶性低氣壓(原耐特，以下仍稱耐特)移動速度減慢，於26日12Z移到北緯16.5度，東經115.6度，此時在台灣東方海面的強烈颱風密瑞兒正由北轉北北東的方向遠離台灣，加速朝琉球而去，耐特受到密瑞兒的影響，由南開始轉向東南方向移動而後再轉為偏東進行，由於密瑞兒移動速度極快，與耐特的距離越離越遠，對耐特的牽引作用消失，耐特頓時在沒有明顯駛流場的導引下，於27日06Z起開始在原地附近打轉直到28日12Z，也由於耐特在此期間的養精蓄銳，於28日12Z再度增強為輕度颱風，行徑也開始向西北西進行，到了29日06Z時耐特轉向偏北進行，而後於29日12Z由偏北轉向北北東移動，30日00Z時中心移到北緯18.8度，東經117.0度，即在恒春西南方約530公里的海面上，以每小時16公里的速度向東沙島海面接近，對東沙島海面，台灣海峽南部及巴士海峽構成威脅，因此中央氣象局於30日10時45分(地方時)再度發佈耐特颱風的第二次海上警報，警告台灣海峽南部，巴士海峽及東沙島海面航行及作業船隻應嚴加戒備。由於耐特繼續向北北東進行，朝着台灣海峽南部接近中，移動速度也加快，於30日06Z移動到北緯19.9度，東經117.3度，在恒春西南西方約440公里的海面上，對澎湖及金門將構成威脅，因此中央氣象局於30日15時50分(地方時)發佈了陸上颱風警報(表二)，提請澎湖及金門地區

表一 耐特颱風第一次警報發布一覽表

Table 1 The first warning issued by CWB for typhoon NAT

警報種類	次 序		資料時間(L)			發布時間(L)				警 戒 地 區	備 註
	號	報	月	日	時	月	日	時	分		
海 上	4	1	9	22	8	9	22	10	45	台灣東部海面及巴士海峽	
海 上 陸 上	4	2	9	22	14	9	22	15	10	陸上：台灣東南部（花蓮以南）及南部地區。 海上：台灣東部海面、巴士海峽及台灣海峽南部。	1.南部地區強風出現時間將延後至明上午。 2.台灣北部及東北部地區，雨勢較大。
“	4	3	9	22	20	9	22	21	15	“	1.南部地區風雨將於明晨上午間開始增強。 2.台灣北部及東北部地區，局部地區將有豪雨發生。
“	4	4	9	23	2	9	23	4	00	陸上：台灣東南部（花蓮以南）、南部（雲林縣以南）及澎湖地區。 海上：台灣東部海面、巴士海峽及台灣海峽。	1.南部地區風雨將於今上午開始增強。 2.台灣北部、東北部地區，局部地區將有豪雨發生。
“	4	5	9	23	8	9	23	9	10	“	台灣北部、東北部局部地區將有豪雨發生。
“	4	6	9	23	14	9	23	15	35	陸上：台灣南部（台南以南）、澎湖地區、恆春半島及台東地區。 海上：台灣海峽、巴士海峽及台灣東南部海面。	
海 上	4	7	9	23	20	9	23	21	10	海上：台灣海峽南部	
“	4	8	9	24	2	9	24	3	15	“	
“	4	9	9	24	8	9	24	10	00	“	
“	4	10	9	24	14	9	24	16	20	“	
解 除	4	11	9	24	17	9	24	18	30	—	台灣附近各海面、巴士海峽及東沙島海面，風浪仍大。

表二 耐特颱風第二次警報發布一覽表

Table 2 The second warning issued by CWB for typhoon NAT

警報種類	次 序		資料時間(L)			發布時間(L)				警 戒 地 區	備 註
	號	報	月	日	時	月	日	時	分		
海 上	4	12	9	30	8	9	30	10	45	台灣海峽南部、巴士海峽及東沙島海面。	台灣海峽北部，風浪將增強。
海 陸 上 上	4	13	9	30	14	9	30	15	50	陸上：澎湖及金門地區 海上：台灣海峽、巴士海峽、東沙島海面及金門海面。	台灣南部及東南部地區，局部地區將有較大雨勢出現。
"	4	14	9	30	20	9	30	21	45	陸上：台中以南地區、澎湖及金門地區。 海上：台灣海峽、台灣北部海面、巴士海峽、東沙島海面、金門海面及馬祖海面。	台灣東北部、台灣東南部及北部山區，將有局部豪雨出現。
"	4	15	10	1	2	10	1	4	00	"	"
"	4	16	10	1	8	10	1	9	30	"	台灣東北部、台灣東南部及北部山區，已有豪雨出現，注意防範山洪暴發。
"	4	17	10	1	14	10	1	16	00	陸上：金門及澎湖地區 海上：台灣海峽、金門海面、台灣北部海面、巴士海峽、東沙島海面及馬祖海面。	台灣東北部、台灣東南部及北部山區，已有豪雨出現，注意防範山洪暴發。
"	4	18	10	1	20	10	1	21	20	陸上：金門及澎湖地區 海上：台灣海峽、金門海面及台灣北部海面。	"
"	4	19	10	2	2	10	2	3	10	陸上：金門地區。 海上：台灣海峽及金門海面。	"
解 除	4	20	10	2	5	10	2	6	30	—	台灣海峽風浪仍大。

民衆應防強風豪雨。當耐特移到東沙島東方近海時，他的暴風圈擴大，由120公里擴大至150公里，繼續向台灣海峽南部接近中，對台灣中南部地區也將構成威脅，因此在30日21時45分（地方時）所發佈的海上、陸上颱風警報，台中以南地區也列入警報區域，海上警戒區域也加入了台灣北部海面及海峽北部。隨後耐特的路徑起了變化，於30日12Z後由原來北北東的方向轉向偏北進行，移動速度也略為減慢。當耐特於1日06Z進行到北緯22.7度，東經117.6度，即在金門南南西方約210公里海面上，此時對台灣中南部陸地已不具威脅，中央氣象局於是在10月1日16時（地方時）解除了台中以南的陸上警報，此時耐特颱風已不會直接來襲，但是由於受到他的外圍環流及東北季風雙風影響，東北部、東南部地區及北部山區已有豪雨發生，中央氣象局特別提請這些地區的民衆防範山洪暴發。耐特後來繼續向北朝着大陸方向進行，於2日零點左右在福建詔安附近登陸，登陸後受到地形破壞，強度減弱，暴風範圍縮小，對澎湖威脅解除，因此於3時10分（地方時）解除澎湖的陸上警報。耐特進入大陸後強度繼續減弱，對金門及台灣海峽已不具威脅，中央氣象局於是在2日6時30分（地方時）解除了耐特颱風的警報，同時耐特也結束了他漫長且路徑詭異的生命過程。耐特颱風整個最佳路徑如圖(-)，係參考中央氣象局與關島的衛星定位（表三），日本石垣島、本局花蓮、高雄及大陸汕頭等雷達定位（表四，a、b及C），各國的官方颱風定位及其他氣象資料等分析而得，其中中心位置、移動方向與速度及強度等資料可參見表（五）。

三、耐特颱風之強度與路徑探討

耐特颱風生命期甚長且其行徑詭異，是今年西北太平洋上所發生颱風中路徑最變化多端的一個，也是繼民國七十五年的韋恩颱風後，路徑最怪異，強度也富變化，死而再復活的颱風，本節所要探討的就是在他生命期中強度與路徑的變化。耐特颱風的路徑大致可分為四個階段，現在就

此四個階段分別探討其路徑、強度與周圍大氣環境的關係。

(一)第一階段（9月16日12Z～9月21日12Z），此期間是耐特颱風的發展期，也是耐特的第一次轉向折返，由向西進行再轉向東移動。當耐特颱風於16日12Z形成於恆春西南方的巴士海峽時，這一帶的海水溫度大約是28~29度之間（圖二），而高層200毫巴又是反氣旋環流（圖三），有利於其發展，此時在耐特的東方有一經度颱風魯克（Luke）正向西北西移動，由圖（四）可看出耐特與魯克颱風兩者已包在封閉的等壓線裡，在颱風北方有一強大的東西走向高壓帶阻擋，而副熱帶高壓的勢力此時仍很強（圖五），使得耐特颱風以偏西到西南西的路徑進行，但移動速度並不快，每小時為9公里。當耐特於17日12Z進行到東沙島東方海面時，周圍的大氣環境發生了變化，地面的高壓與太平洋高壓的勢力減弱東退（圖六），而在500毫巴30°N以北正有一高空槽向東移動（圖七），使得耐特向西的速度減緩，但是中心強度則由原來的每秒18公尺增強至每秒20公尺。而後由於太平洋高壓的迅速東退，並且北方的槽線加深繼續東移，使得魯克颱風由原來西北西方向轉向偏北進行，由於魯克的北上，耐特颱風受到他的牽引，路徑也產生變化，於17日18Z開始加速向東移動，到18日00Z耐特東移至北緯19.9度，東經118.7度，此時由衛星雲圖（圖八）可見台灣西南方是耐特颱風，東方海面則是魯克颱風，兩個颱風中心連線成東北東走向，且颱風南方西到西南氣流很旺盛，因此耐特受到上述因素的影響，繼續向東進行，到了19日00Z時，因魯克颱風加速向東北移動，而北方的大陸高壓也正南下中（圖九），圖中可見耐特位在魯克颱風的西南方且耐特西北方有一大陸高壓南下，使得耐特由原先向東進行轉成向東北東移動。耐特隨後繼續向東北東進行，於19日12Z移到北緯20.6度，東經122.5度時，耐特的移動速度稍有減緩，這是因為此時魯克颱風向東北快速移到日本本州東方海面，對耐特的牽引作用減弱，而北方正有一低壓槽加深向東移，

表三 耐特颱風本局與關島衛星定位表

Table 3 Eye-Fixes for NAT by the satellite at CWB and GUAM

			中央氣象局(CWB)			關島(PGTW)			備註
時間(Z)			中心位置		強度	中心位置		強度	
月	日	時	緯度	經度		緯度	經度		
09	16	12	20.7	119.4	T2.5	20.1	119.4	T2.5	
09	16	18	20.5	118.9	T2.5	20.5	117.7	T2.5	
09	17	00	20.2	118.6	T2.5	20.3	118.0	T2.5	
09	17	06	19.8	117.5	T2.5	19.9	117.9	T2.0	
09	17	12	20.0	116.7	T2.0	20.3	117.5	T2.0	
09	17	18	20.0	117.3	T2.5	20.0	116.9	T2.5	
09	18	00	19.8	118.5	T2.5	19.9	118.9	T2.5	
09	18	06	18.9	119.5	T2.5	-	-	-	
09	18	12	19.7	119.8	T2.5	-	-	-	
09	18	18	19.3	119.4	T2.5	-	-	-	
09	19	00	20.0	120.7	T2.5	-	-	-	
09	19	06	20.0	121.9	T2.5	21.7	122.3	T2.0	
09	19	12	20.6	122.6	T2.0	21.9	123.3	T1.5	
09	19	18	20.6	123.0	T2.0	21.4	124.0	T1.5	
09	20	00	21.1	123.5	T2.0	21.3	123.4	T2.5	
09	20	06	21.4	123.8	T2.0	21.5	124.3	T2.5	
09	20	12	21.2	124.8	T2.0	-	-	-	
09	20	18	21.5	125.5	T2.5	21.5	125.7	T2.5	
09	21	00	21.3	125.5	T3.0	21.0	125.6	T3.0	
09	21	06	21.6	125.4	T3.5	-	-	-	
09	21	12	21.5	125.4	T4.0	21.5	125.3	T5.0	
09	21	18	21.8	124.7	T4.5	21.8	124.6	T5.0	
09	22	00	21.6	123.9	T5.0	21.7	124.0	T5.5	
09	22	06	21.9	123.3	T5.5	21.9	123.3	T6.0	
09	22	12	21.9	122.5	T6.0	21.9	122.5	T6.0	
09	22	18	22.1	121.6	T5.5	22.1	121.5	T6.0	
09	23	00	22.1	120.7	T5.0	22.1	120.8	T5.0	
09	23	06	22.3	120.3	T4.0	-	-	-	
09	23	12	22.4	119.7	T3.5	23.1	120.1	T4.5	
09	23	18	22.4	119.2	T2.5	22.5	118.9	T3.5	
09	24	00	22.7	118.4	T2.0	22.3	118.0	T3.0	
09	24	06	22.6	117.8	T2.0	22.5	118.3	-	

			中央氣象局(CWB)			關島(PGTW)			備註
時間(Z)			中心位置		強度	中心位置		強度	
月	日	時	緯度	經度		緯度	經度		
09	24	12	-	-	-	-	-	-	
09	24	18	-	-	-	-	-	-	
09	25	00	20.0	116.6	T1.0	20.4	117.0	-	
09	25	06	19.8	116.4	T1.0	19.4	116.5	T2.5	
09	25	12	17.8	115.6	T1.0	-	-	-	
09	25	18	17.5	115.7	T1.0	-	-	-	
09	26	00	17.1	115.6	T1.0	15.9	116.7	T2.0	T.D
09	26	06	16.8	115.2	T1.0	16.8	115.7	-	T.D
09	26	12	16.5	115.5	T1.5	16.6	115.5	T1.5	T.D
09	26	18	15.9	116.2	T1.5	15.6	116.6	T1.5	T.D
09	27	00	15.9	116.9	T1.5	15.8	117.3	-	T.D
09	27	06	16.0	116.5	T1.5	15.8	117.2	T1.0	T.D
09	27	12	15.7	116.4	T1.5	15.4	116.7	T1.5	T.D
09	27	18	16.0	116.5	T1.5	16.0	116.4	T2.0	T.D
09	28	00	15.6	117.1	T1.5	16.3	117.3	T2.5	T.D
09	28	06	16.0	116.8	T1.5	16.4	117.6	T3.0	T.D
09	28	12	16.0	117.4	T2.0	16.4	117.5	T3.0	
09	28	18	16.1	116.8	T2.0	15.6	116.5	T3.0	
09	29	00	16.3	116.4	T2.5	16.3	116.1	T3.5	
09	29	06	16.5	116.2	T3.0	16.5	116.0	T3.5	
09	29	12	17.3	116.4	T3.0	17.3	116.1	T3.5	
09	29	18	18.0	116.7	T3.5	18.3	116.8	T3.5	
09	30	00	18.8	117.0	T3.5	18.8	117.0	T2.5	
09	30	06	19.9	117.2	T3.5	19.9	116.9	T3.0	
09	30	12	20.9	118.0	T4.0	20.9	117.6	T3.5	
09	30	18	21.8	117.7	T3.5	21.6	117.8	T3.5	
10	01	00	22.3	117.5	T3.5	22.2	117.7	-	
10	01	06	22.8	117.5	T3.5	22.9	117.7	-	
10	01	12	23.3	117.4	T3.5	23.2	117.4	-	
10	01	18	23.8	116.7	N	24.4	117.0	-	
10	02	00	24.6	116.6	N	-	-	-	
10	02	06	25.2	116.0	N	-	-	-	T.D

表四(a) 耐特颱風石垣島雷達中心定位表

Table 4(a) Eye-Fixes for NAT by the radar at Isigaki Jima

時間 (Z)			石垣島 (47918)		時間 (Z)			石垣島 (47918)	
月	日	時	緯 度	經 度	月	日	時	緯 度	經 度
09	20	02	21.2	123.8	09	21	17	21.6	124.8
09	20	03	21.2	123.9	09	21	18	21.6	124.7
09	20	04	—	—	09	21	19	21.7	124.6
09	20	05	21.3	124.0	09	21	20	21.7	124.5
09	20	06	21.2	124.3	09	21	21	21.6	124.4
09	20	07	21.4	124.4	09	21	22	21.6	124.2
09	20	08	21.3	124.5	09	21	23	21.7	124.2
09	20	09	21.1	124.6	09	22	00	21.6	124.1
09	20	10	21.3	124.7	09	22	01	21.6	123.9
09	20	11	21.1	124.8	09	22	02	21.7	123.7
09	20	12	21.4	125.0	09	22	03	21.7	123.7
09	20	13	21.6	125.2	09	22	04	21.8	123.6
09	20	14	—	—	09	22	05	21.7	123.4
09	20	15	21.2	125.2	09	22	06	21.9	123.2
09	20	16	21.1	125.4	09	22	07	21.8	123.1
09	20	17	21.5	125.2	09	22	08	21.8	123.0
09	20	18	21.5	125.3	09	22	09	21.8	122.9
09	20	19	21.4	125.4	09	22	10	21.8	122.7
09	20	20	—	—	09	22	11	21.9	122.7
09	20	21	21.3	125.4	09	22	12	21.8	122.6
09	20	22	21.3	125.5	09	22	13	21.9	122.4
09	20	23	21.4	125.5	09	22	14	21.9	122.3
09	21	00	21.3	125.5	09	22	15	21.9	121.1
09	21	01	21.3	125.6	09	22	16	22.0	121.9
09	21	02	21.3	125.6	09	22	17	22.1	121.8
09	21	03	21.4	125.6	09	22	18	22.1	121.7
09	21	04	21.5	125.6					
09	21	05	21.4	125.6					
09	21	06	21.4	125.6					
09	21	07	21.5	125.5					
09	21	08	21.5	125.6					
09	21	09	21.5	125.5					
09	21	10	21.6	125.4					
09	21	11	21.5	125.4					
09	21	12	21.5	125.4					
09	21	13	21.5	125.2					
09	21	14	21.5	125.1					
09	21	15	21.5	125.0					
09	21	16	21.6	124.9					

表四(b) 耐特颱風高雄與汕頭雷達中心定位表

Table 4(b) Eye-Fixes for NAT by the radar at Kaohsiung and santo

時間 (Z)			高雄 (46744)		時間 (Z)			高雄 (46744)		汕頭 (59316)	
月	日	時	緯度	經度	月	日	時	緯度	經度	緯度	經度
09	22	03	21.7	123.3	09	23	17	22.4	119.1	22.7	119.0
09	22	04	—	—	09	23	18	22.4	118.9	22.7	118.9
09	22	05	—	—	09	23	19	22.4	118.8	22.7	118.8
09	22	06	21.9	123.2	09	23	20	22.5	118.6	22.7	118.8
09	22	07	21.9	123.1	09	23	21	22.5	118.5	22.6	118.7
09	22	08	21.8	123.0	09	23	22	22.5	118.5	22.5	118.7
09	22	09	21.9	122.9	09	23	23	22.4	118.4	22.4	118.6
09	22	10	21.9	122.7	09	24	00	22.3	118.3	22.6	118.5
09	22	11	21.8	122.7	09	24	01	22.2	118.3	22.7	118.5
09	22	12	21.9	122.6	09	24	02	—	—	22.6	118.4
09	22	13	21.9	122.4	09	24	03	—	—	22.5	118.4
09	22	14	21.9	122.2	09	24	04	—	—	22.5	118.3
09	22	15	21.9	122.1	09	24	05	—	—	22.5	118.3
09	22	16	22.1	122.0	09	24	06	—	—	—	—
09	22	17	22.1	121.6	09	24	07	—	—	22.1	118.1
09	22	18	22.0	121.4	09	24	08	—	—	22.1	117.9
09	22	19	22.1	121.3	備 1. 46744 在 22 日 03Z 到 15Z 為 46699 的資料。 註 2. 59316 在 24 日 00Z 到 01Z 為 59134 的資料。						
09	22	20	22.1	121.2							
09	22	21	22.0	121.1							
09	22	22	22.1	121.0							
09	22	23	22.1	120.8							
09	23	00	22.2	120.6							
09	23	01	22.2	120.6							
09	23	02	22.3	120.5							
09	23	03	22.3	120.4							
09	23	04	22.4	120.3							
09	23	05	22.4	120.2							
09	23	06	22.4	120.0							
09	23	07	22.5	119.8							
09	23	08	22.5	119.6							
09	23	09	22.5	119.6							
09	23	10	22.5	119.6							
09	23	11	22.6	119.6							
09	23	12	22.6	119.4							
09	23	13	22.6	119.3							
09	23	14	22.5	119.3							
09	23	15	22.4	119.2							
09	23	16	22.4	119.2							

表四(c) 耐特颱風高雄與汕頭雷達中心定位表

Table 4(c) Eye-Fixes for NAT by the radar at
Kaohsiung and Santo

時間 (Z)			高雄 (46744)		汕頭 (59316)	
月	日	時	緯度	經度	緯度	經度
09	30	11	-	-	20.4	117.8
09	30	12	-	-	20.6	117.9
09	30	13	21.0	117.8	20.8	117.9
09	30	14	21.1	117.8	20.9	117.9
09	30	15	21.3	117.9	21.0	117.9
09	30	16	21.3	117.9	21.1	117.9
09	30	17	21.6	117.9	21.3	117.9
09	30	18	21.7	117.9	21.5	117.9
09	30	19	21.8	117.9	21.7	117.8
09	30	20	22.0	117.9	21.8	117.7
09	30	21	22.0	117.6	21.9	117.5
09	30	22	22.1	117.6	22.0	117.5
09	30	23	22.2	117.6	22.1	117.5
10	01	00	22.2	117.6	22.2	117.5
10	01	01	22.2	117.6	22.3	117.6
10	01	02	22.2	117.5	22.3	117.7
10	01	03	22.3	117.5	22.4	117.6
10	01	04	22.5	117.5	22.5	117.6
10	01	05	22.6	117.5	22.6	117.6
10	01	06	22.7	117.4	22.7	117.5
10	01	07	22.8	117.4	22.9	117.5
10	01	08	22.9	117.5	23.0	117.4
10	01	09	23.0	117.5	23.1	117.4
10	01	10	23.1	117.5	23.2	117.4
10	01	11	23.2	117.5	23.4	117.4
10	01	12	23.5	117.3	23.5	117.3
10	01	13	23.7	117.2	23.6	117.0
10	01	14	23.7	117.2	23.6	117.0

備註：1. 59316 在 30日 21Z 為 59134 的資料。

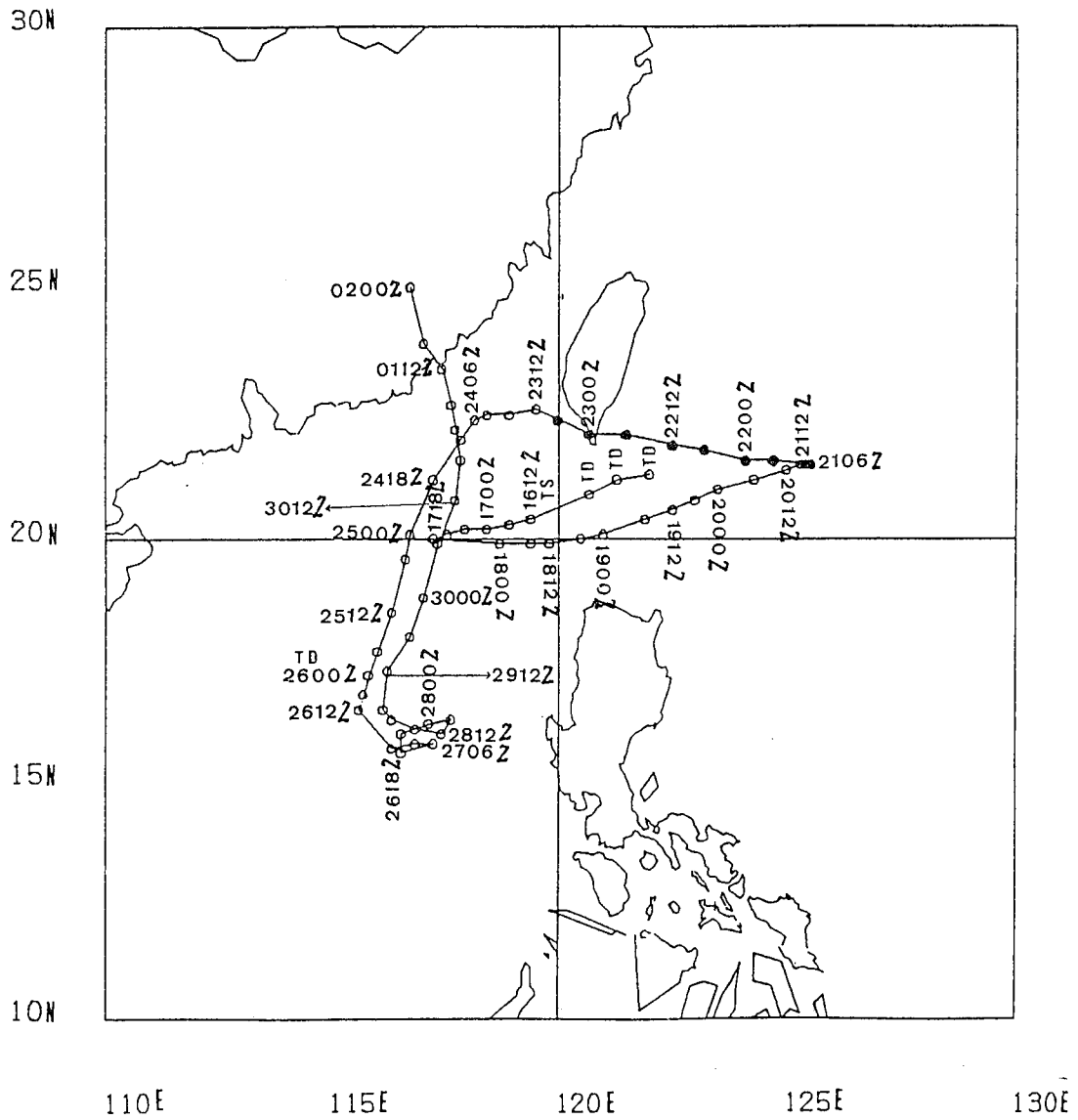


圖 一：耐特颱風最佳路徑圖（1991年9月16日12Z至10月2日00Z）

Fig 1 : The best track of typhoon NAT from 161200Z SEP to 020000Z OCT in 1991.

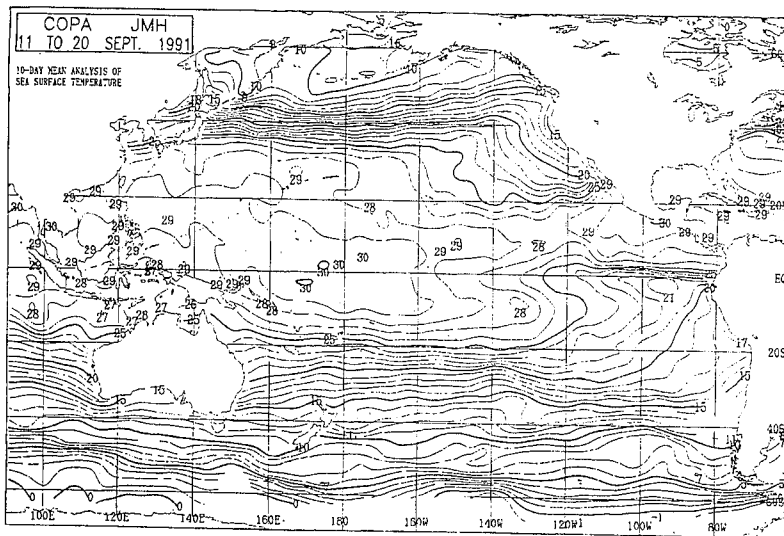


圖 二：9月11~20日10日平均海水溫度

Fig 2 : 10 day mean sea surface temperature, 11~20 Sep. 1991.

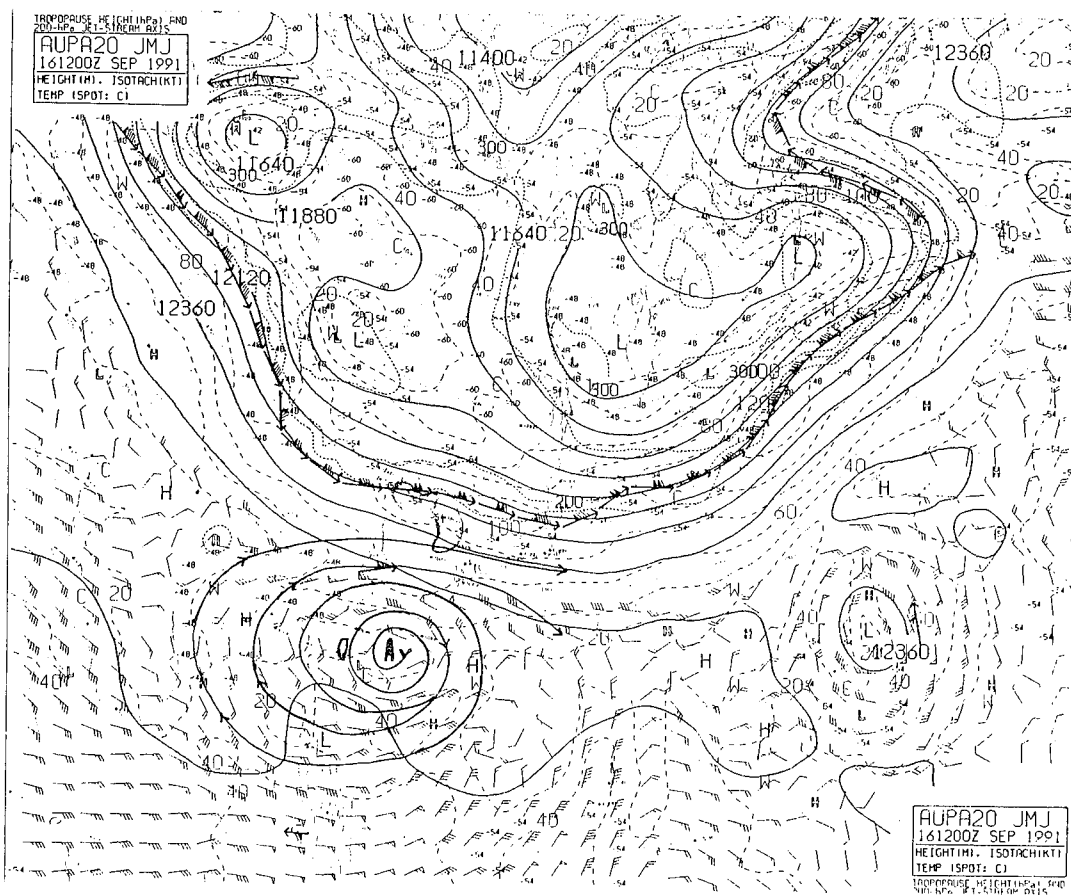


圖 三：民國80年9月16日12Z 200 毫巴高空圖

Fig 3 : 200mb chart at 161200Z SEP. 1991.

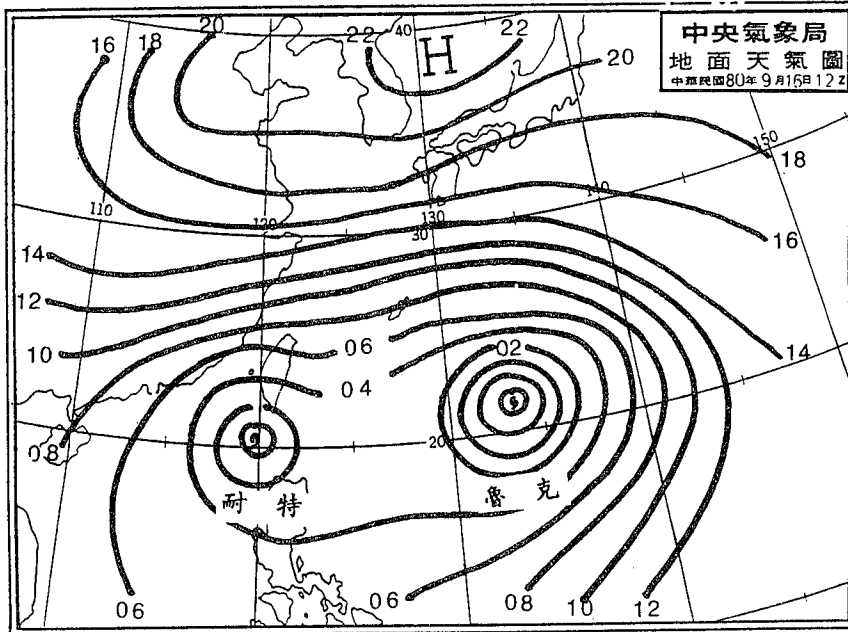


圖 四：民國 80 年 9 月 16 日 12Z 地面天氣圖

Fig 4 : Surface chart at 161200Z SEP. 1991.

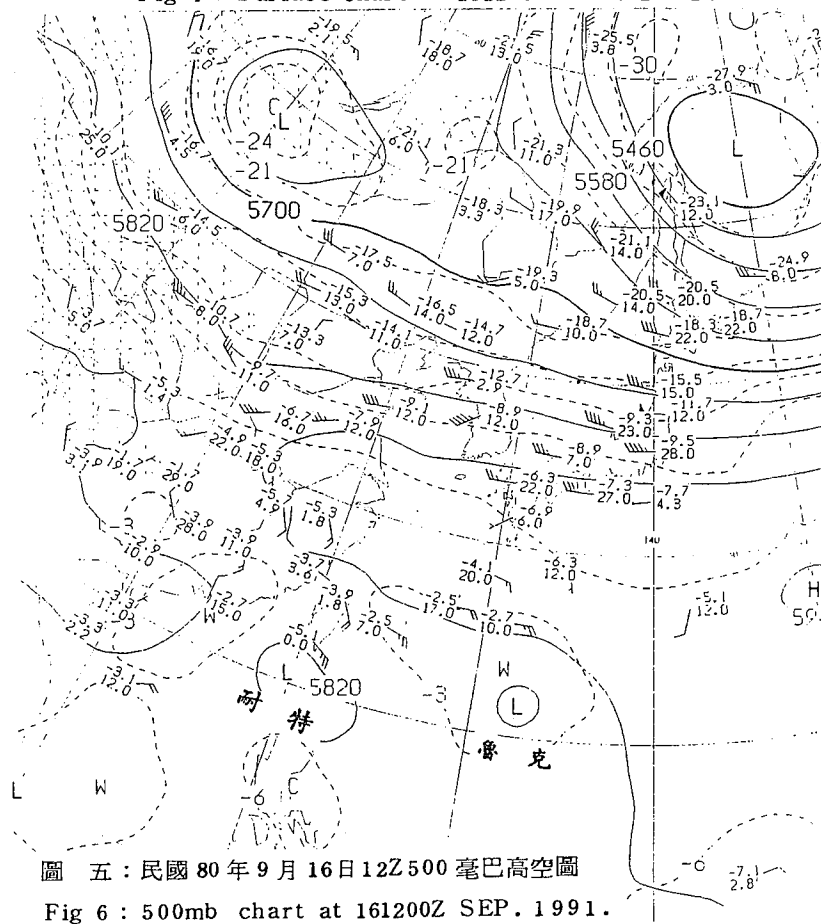


圖 五：民國 80 年 9 月 16 日 12Z 500 毫巴高空圖

Fig 6 : 500mb chart at 161200Z SEP. 1991.

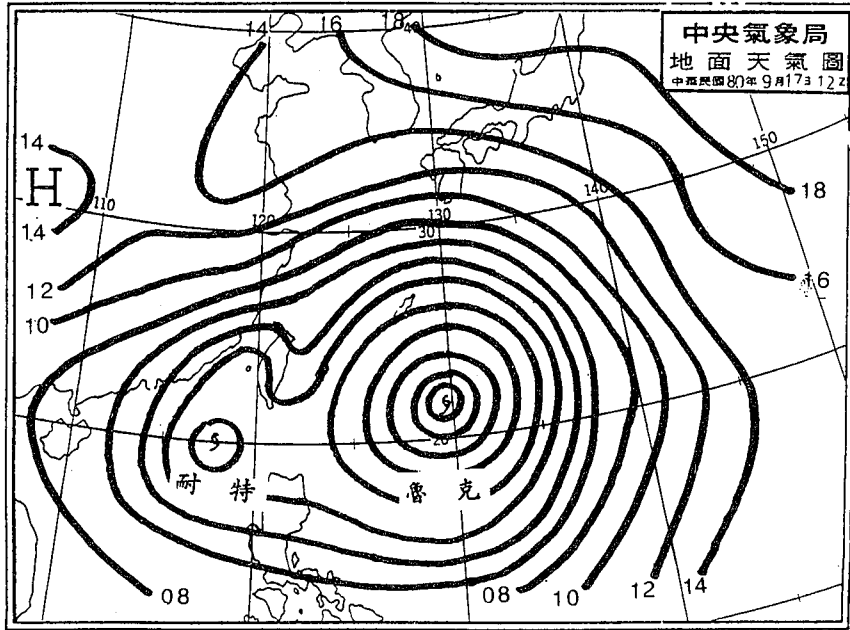


圖 六：民國 80 年 9 月 17 日 12Z 地面天氣圖

Fig 6 : Surface chart at 171200Z SEP. 1991.

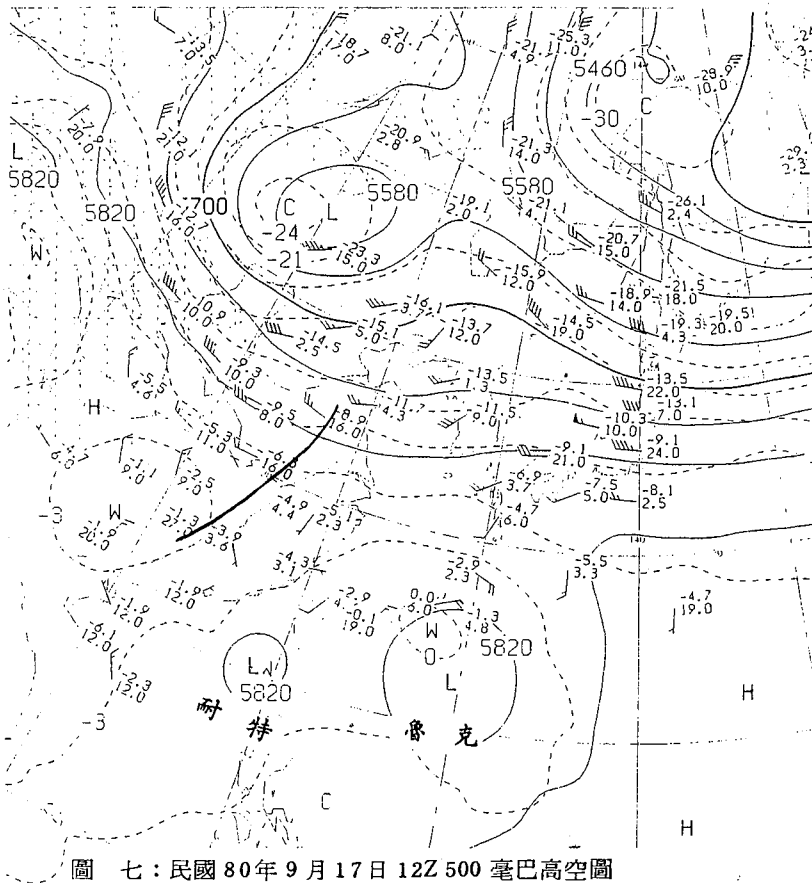


圖 七：民國 80 年 9 月 17 日 12Z 500 毫巴高空圖

Fig 7 : 500mb chart at 171200Z SEP. 1991.

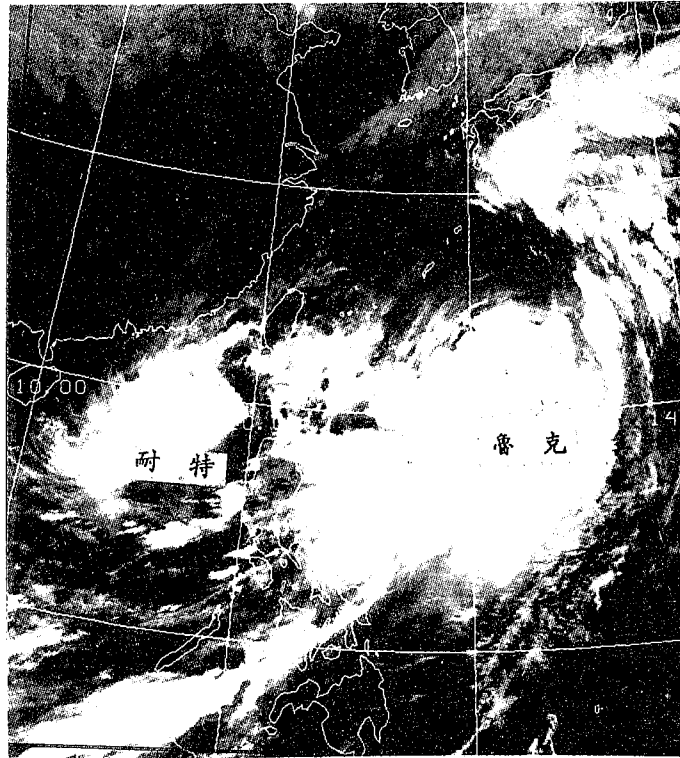


圖 八：民國 80 年 9 月 17 日 23Z 日本GMS 衛星紅外線雲圖

Fig 8 : GMS-4 IR imagery at 172300Z SEP. 1991.

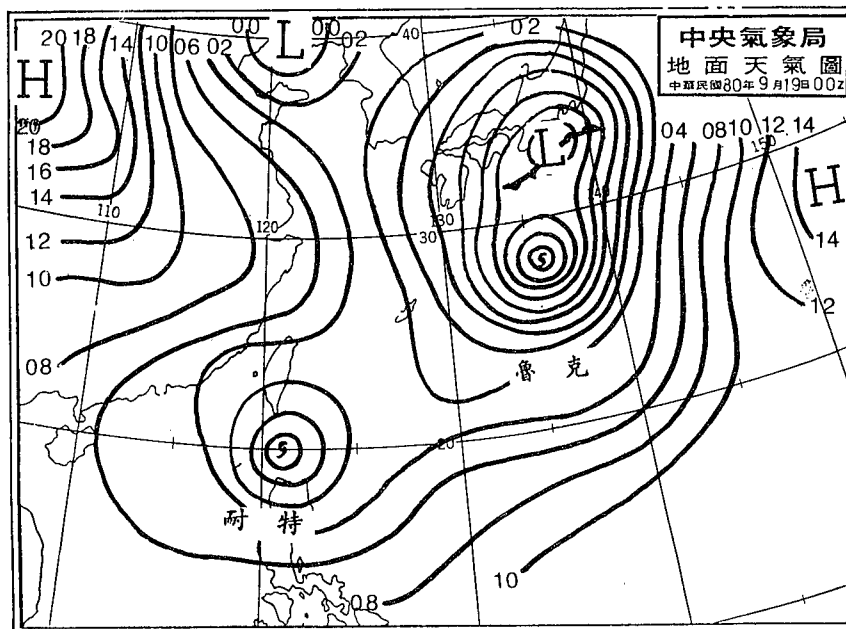
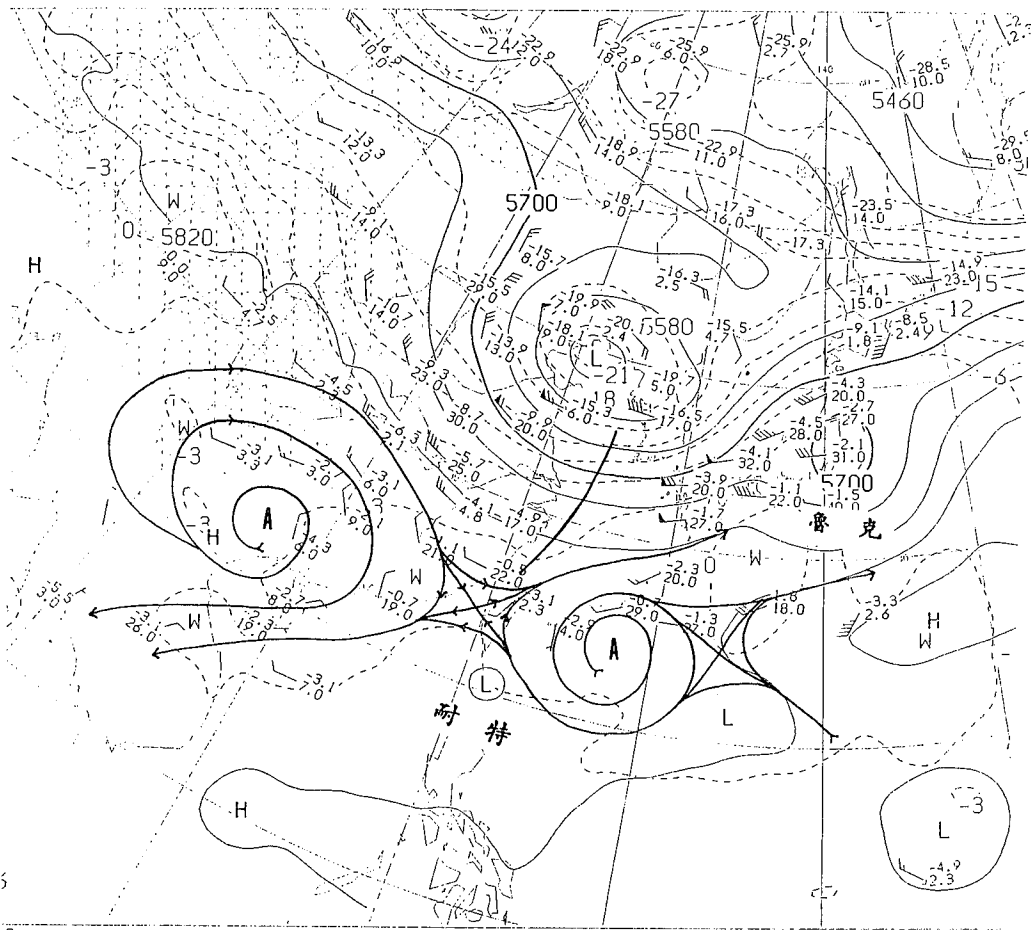


圖 九：民國 80 年 9 月 19 日 00Z 地面天氣圖

Fig 9 : Surface chart at 190000Z SEP. 1991.



圖十：民國80年9月19日12Z 500毫巴高空圖

Fig 10: 500mb chart at 191200Z SEP. 1991.

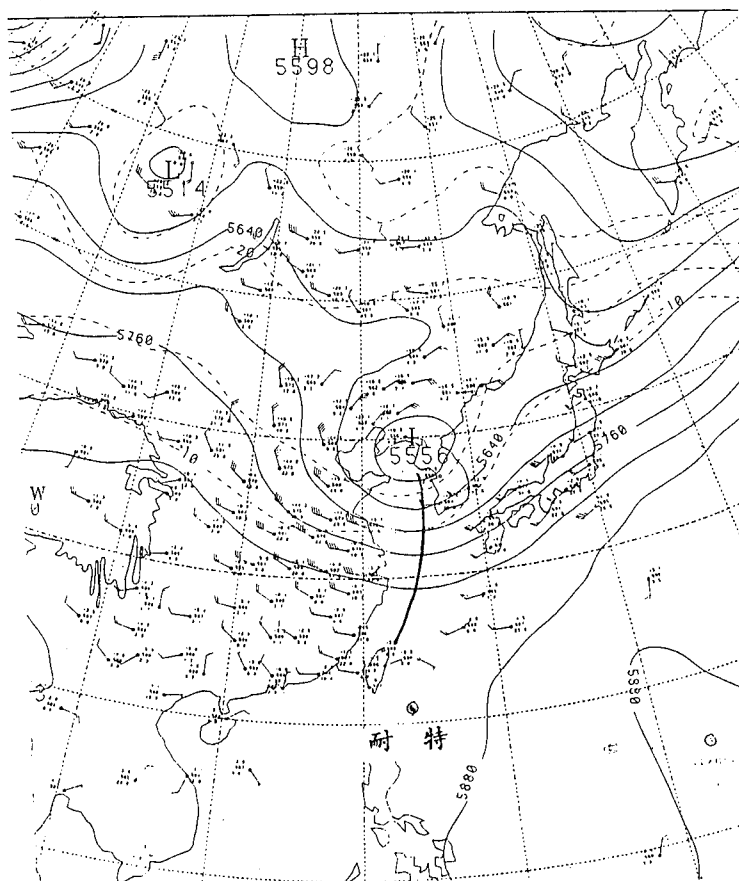
耐特恰處在鞍形場南邊(圖十)。魯克於19日18Z變成溫帶氣旋，加速移到北海道東方海面，對耐特的影響業已式微，但是由於北方的高空槽的迅速東移於20日00Z移到東經125度附近(圖十一)，槽前西南風增強，槽後西北風盛行，因此耐特颱風受到此槽線牽引的影響，速度又加快起來向東北東移動，當耐特於20日18Z行進至北緯21.5度，東經125.3度時，移動速度突然減慢下來，到21日12Z這段期間幾乎呈滯留狀態，究其原因是由於這時周圍的大氣環境又起了變化，原先導引耐特向東北東移動的槽線迅速東移偏北通過，而且強度也減弱，太平洋高壓向西伸展過來，耐特的行徑受阻，導引氣流減弱，圖(十二)可見耐特夾在太平洋高壓與大陸高壓中間滯退

不得。而此時中度颱風密瑞兒正向西北西移動，逐漸向耐特靠近，由圖(十三)與圖(十四)兩張衛星圖看出耐特東北方的雲帶在減弱東移而脫離耐特的環流，而密瑞兒與耐特颱風的距離也很近，兩者互相發生作用，耐特受到上述因素的影響，在20日18Z至21日12Z間幾乎近似滯留，也由於速度的減緩，使他得以養精蓄銳補充了水汽與能量，於21日06Z增強為中度颱風，而後耐特邁入了第二階段。

(二)第二階段(9月21日18Z~24日06Z)，此期間是耐特第二次的轉向折回，由滯留後轉向西進行侵襲了台灣，而耐特的強度在此期間也由中度增強至強烈颱風的最盛期減弱至輕度颱風的衰減期。由於太平洋高壓的西伸與大陸高壓的東

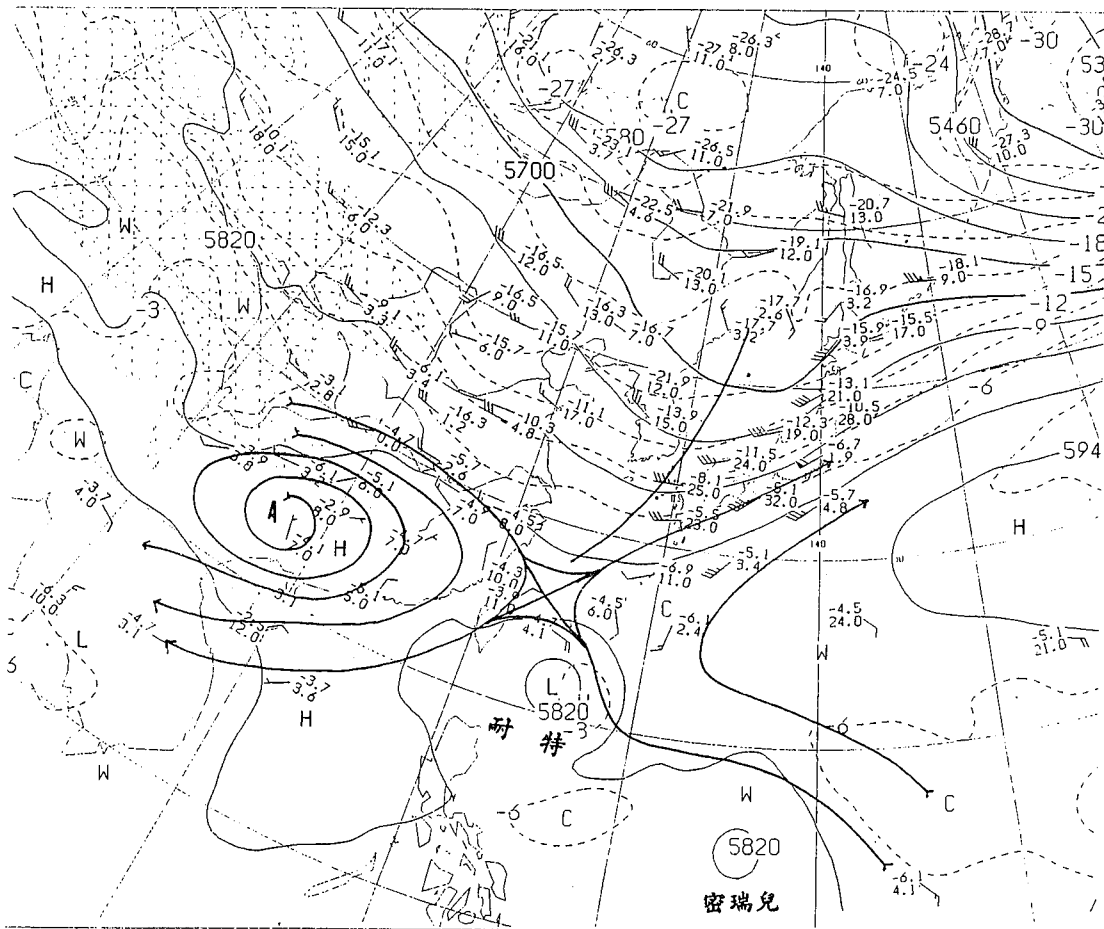
移兩者合併形成了東西走向的高壓帶(圖十五)，使得耐特北方的東風增強，低層至高層300毫巴的導引氣流顯着(圖十六)，因此耐特隨之沿着高壓的南緣向西進行，速度也加快至時速16公里，強度也繼續增強中，在22日12Z增強為強烈颱風，中心附近最大風速每秒51公尺，此時耐特距離恒春東方大約190公里海面上，繼續快速的向西進行，朝着台灣東南部而來，這時中央氣象局花蓮雷達很清楚的看到耐特的雨帶與颱風眼(圖十七)，暴風圈也進入了台灣東南部陸地，這段期間由於周圍的大氣型態並沒多大改變，耐特北方的高壓勢力仍很強，因此耐特進行方向一直向西且移動速度也很快，向恒春半島接近，於23日7時(地方時)登陸恒春半島(圖十八)，我們由耐特登陸前後逐時地面詳圖分析(圖十九，

a, b, c, d)，當耐特接近台灣東南部時，其北方的高壓明顯地向西南伸展過來，而在南部所形成的副低壓隨着颱風的靠近向南移，因此耐特較偏西進行，當耐特登陸出海後，副低壓往北移，使得耐特進入台灣海峽南部後，由向西轉成西北西移動。耐特在登陸後，由於受到地形的破壞於23日00Z減弱為中度颱風。而後其強度繼續減弱，在23日12Z再減弱成輕度颱風，移動速度也逐漸減慢，由衛星雲圖(圖廿)看出耐特環流所伴隨的雲雨帶消散大半了。當耐特向西北西進行至澎湖南方海面時，此時大陸高壓正好往南移，阻擋了他往北偏的分量，於23日12Z再度轉向偏西進行，24日06Z當耐特到了北緯22.4度，東經118.1度，即在汕頭東南方約180公里海面時，路徑又起了變化，耐特進入了第三階段。



圖十一：民國80年9月20日00Z 500毫巴高空圖

Fig 11: 500mb chart at 200000Z SEP. 1991.



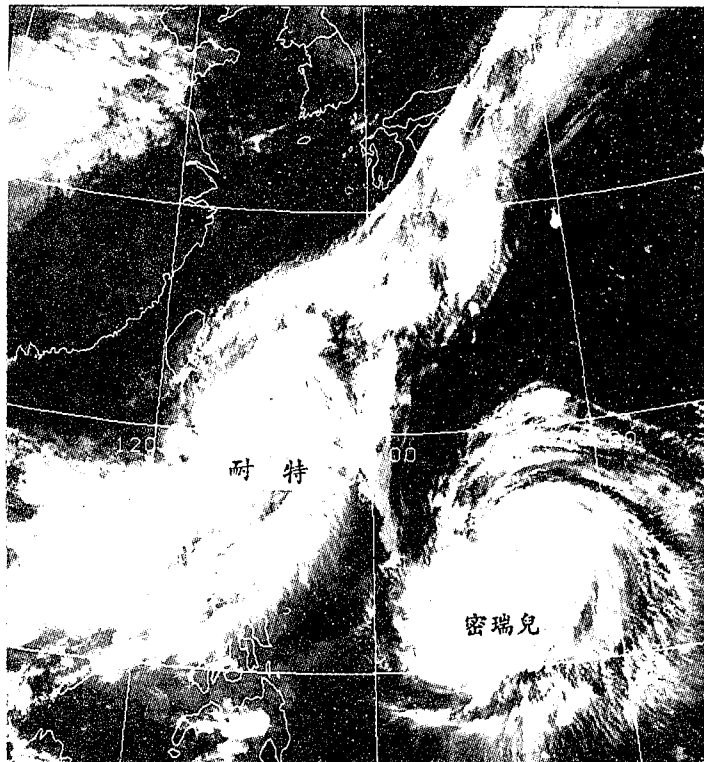
圖十二：民國 80 年 9 月 21 日 12Z 500 毫巴高空圖

Fig 12: 500mb chart at 211200Z SEP. 1991.

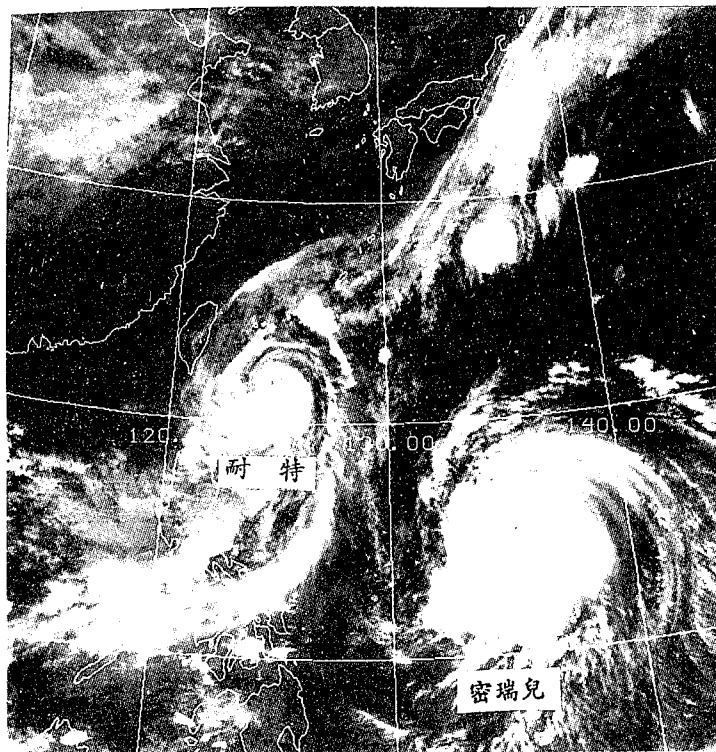
(三)第三階段(24日 12Z~28日 06Z)，此期間耐特強度繼續減弱，於 26 日 00Z 減弱為熱帶性低氣壓。路徑也由原來偏西進行於 26 日 12Z 轉成西南到南南西的方向移動。耐特的路徑會有如此的改變，是由於大陸高壓繼續往南壓，低層東北風盛行，而在 500 毫巴圖上(圖廿一)華南至南海一帶盛行北風，導致耐特偏南進行，也因冷空氣的侵入，耐特的強度持續的減弱成熱帶性低氣壓。隨後繼續向南進行，速度則減慢，在 27 日 00Z 時由於台灣東方海面的強烈颱風密瑞兒轉向北北東進行，受到密瑞兒的影響，耐特路徑轉向偏東進行(圖廿二)。由於密瑞兒快速的向東北移動，太平洋高壓則迅速的向西伸展過來(圖廿三)，阻止了耐特往東移動，耐特頓時失去導引

氣流而處在鞍形場上(圖廿四)，開始打轉，隨波逐流至 28 日 12Z。而後周圍的大氣環境又有了變化，耐特的路徑及強度也隨之改變，進入第四階段。

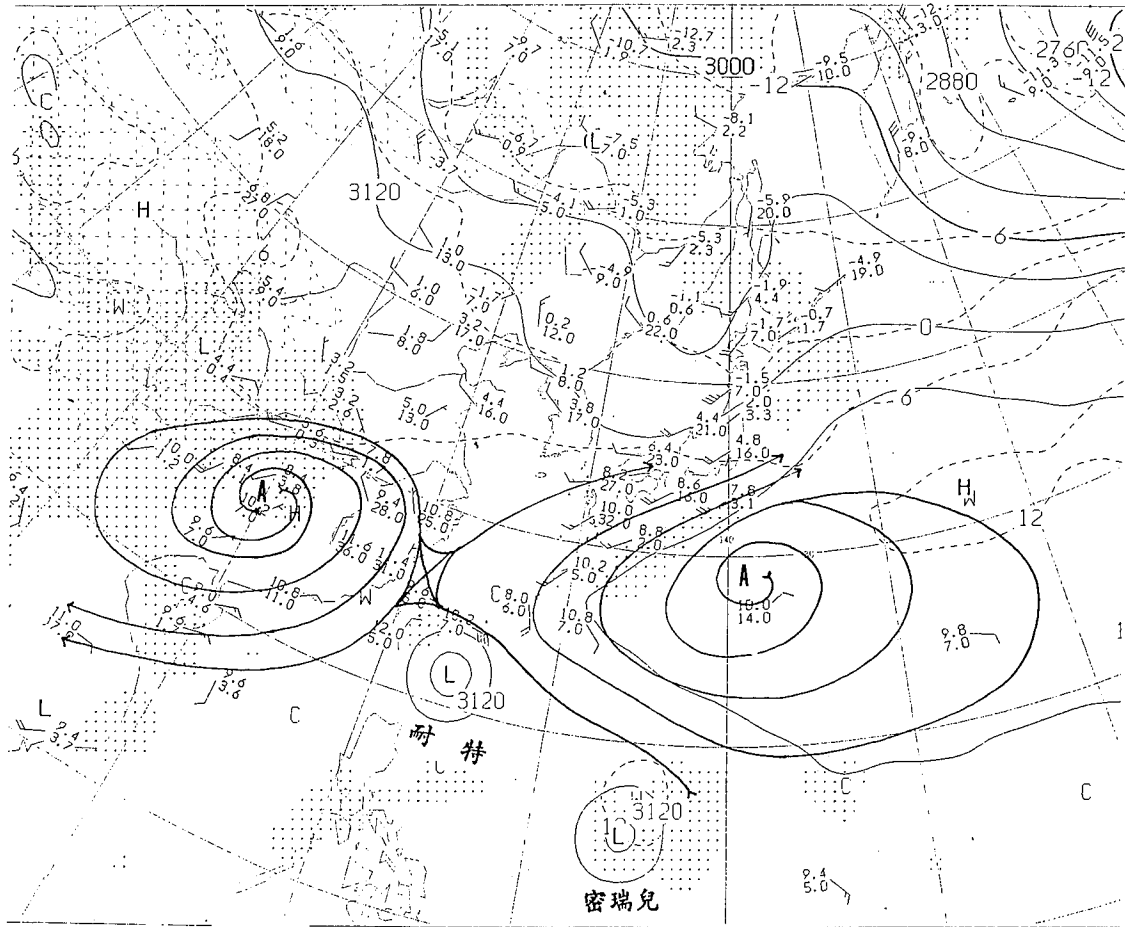
(四)第四階段(9月28日 12Z~10月2日 00Z)，由於耐特在南海滯留了一段期間，再次吸收了水汽與能量，於 28 日 12Z 由熱帶性低氣壓再度增強為輕度颱風，不但如此，耐特的路徑也起了變化。由於北方的大陸高壓中心向東移，高壓南緣東風梯度增強，使得耐特由原先滯留狀態開始轉向西北西進行，速度也加快起來，於 29 日 06Z 移到北緯 16.5 度，東經 116.1 度時，路徑轉向偏北進行；於 29 日 12Z 又轉向北北東移動。由 500 毫巴高空圖(圖廿五)可看出，在東經 115



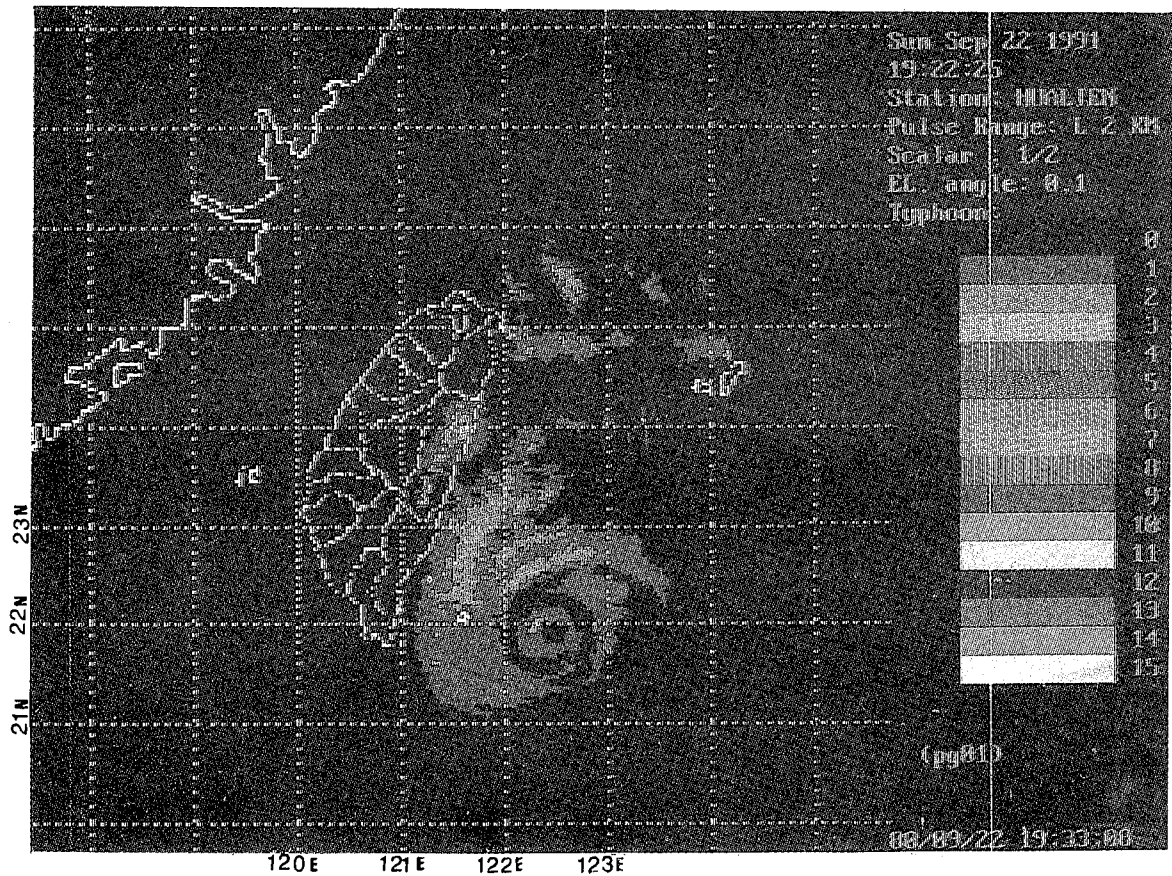
圖十三：民國80年9月21日12Z 日本GMS 衛星紅外線雲圖
 Fig 13: GMS-4 IR imagery at 211200Z SEP. 1991.



圖十四：民國80年9月21日18Z日本GMS 衛星紅外線雲圖
 Fig 14: GMS-4 IR imagery at 211800Z SEP. 1991.

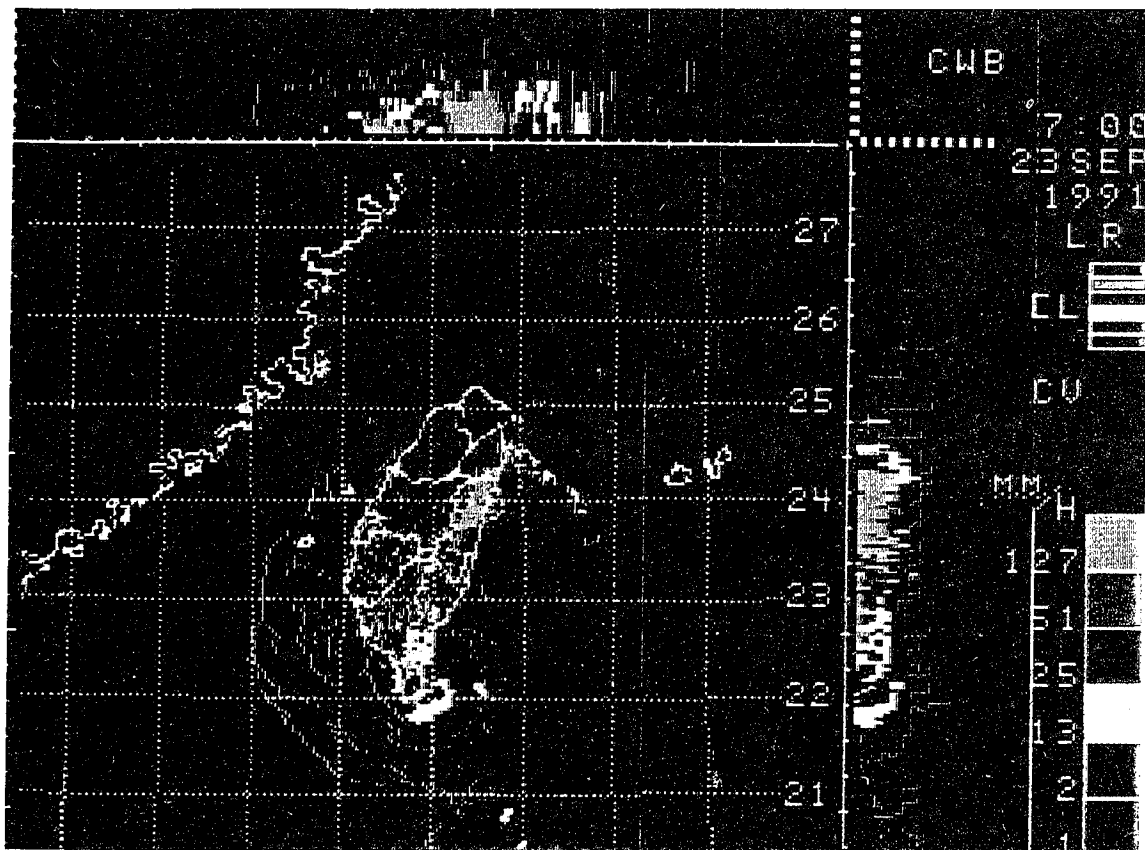


圖十五：民國80年9月22日00Z 700毫巴高空圖
 Fig 15: 700mb chart at 220000Z SEP. 1991.



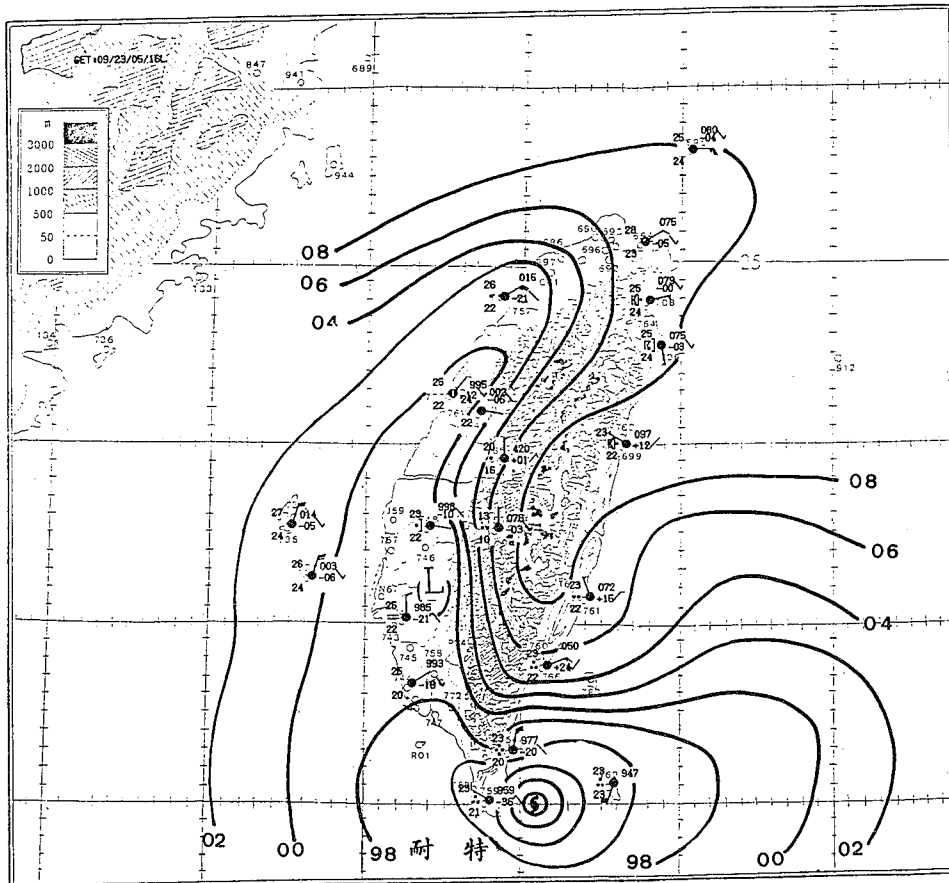
圖十七：民國 80 年 9 月 22 日 192225L 花蓮雷達觀測耐特颱風回波圖，圖中颱風眼中心位置在北緯 21.9 度，東經 122.6 度。

Fig 17: NAT radar echoes observed by HUALIEN station at 22192225L SEP. 1991. The eye was fixed at 21.9N, 122.6E.



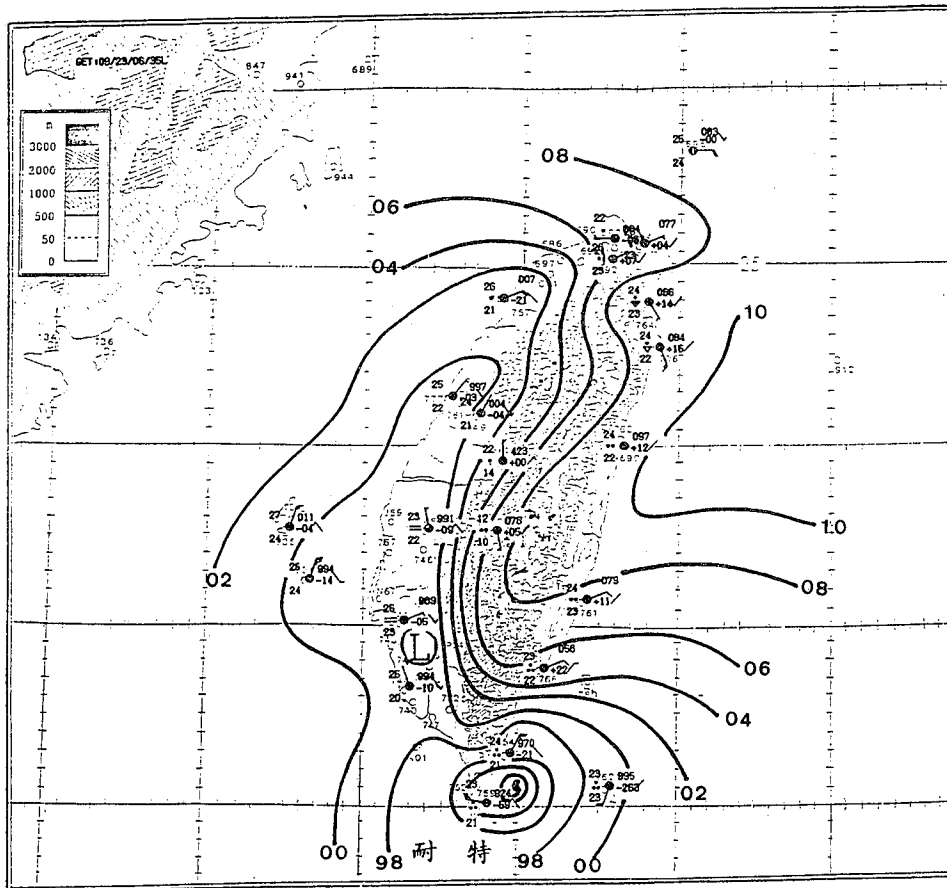
圖十八：民國 80 年 9 月 23 日 070000L 高雄雷達觀測耐特颱風回波圖

Fig 18: NAT radar echoes observed by kaohsiung at 23070000L SEP.1991.



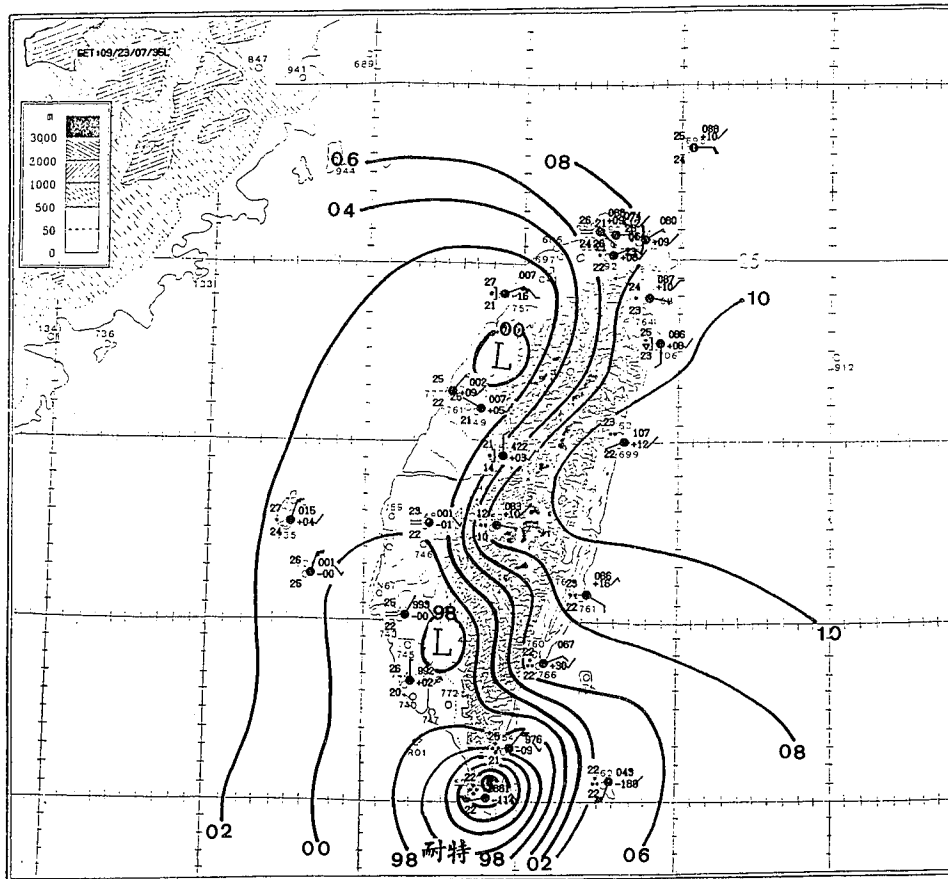
圖十九(a) :

Fig 19(a) :



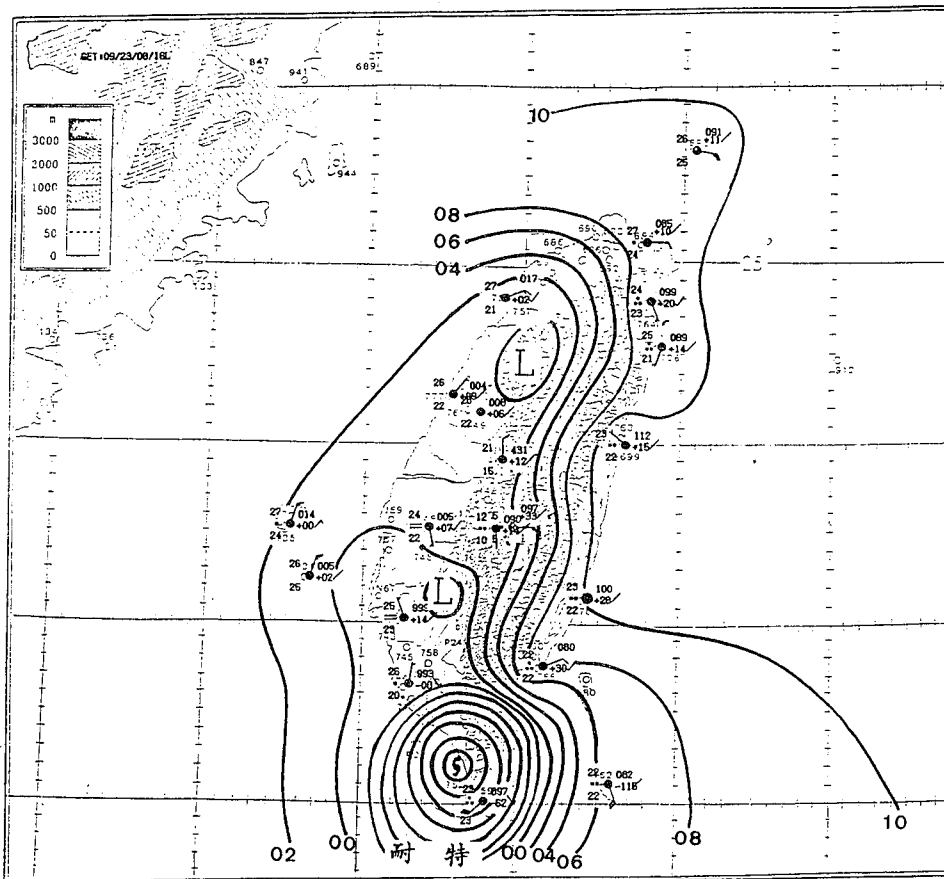
圖十九(b) :

Fig 19(b):



圖十九(c) :

Fig 19(c) :

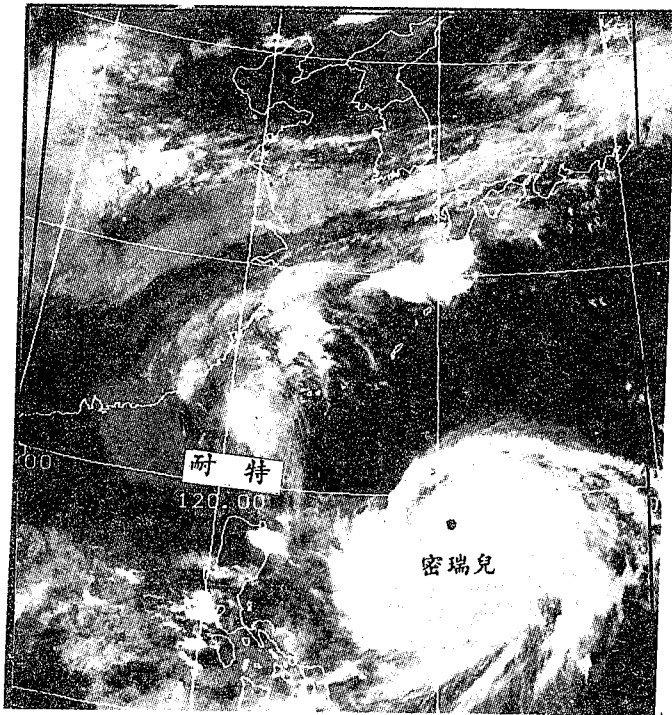


圖十九(d) :

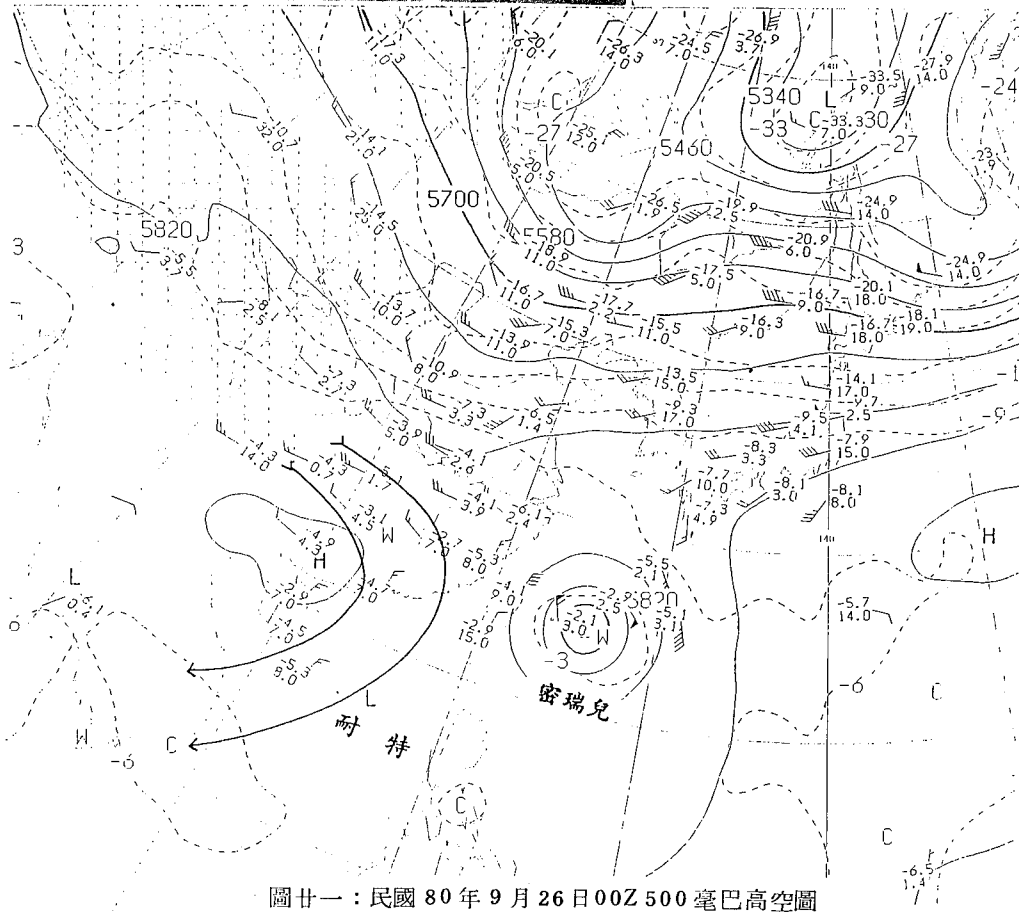
Fig 19(d) :

圖十九：耐特颱風登陸前後地面詳圖分析（80年9月23日5時至8時）(a)(b)登陸前(c)登陸時(d)出海進入海峽南部

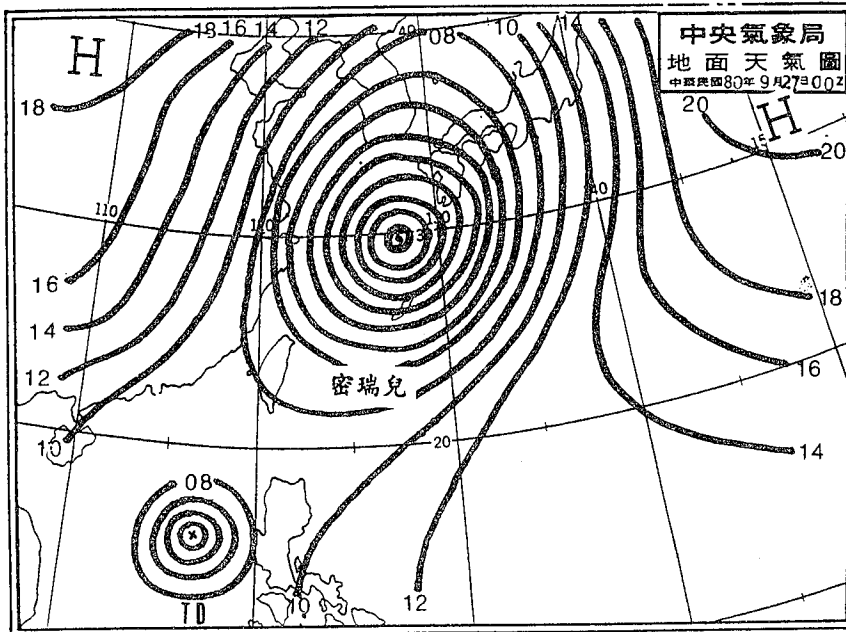
Fig 19: Mesoanalysis surface chart of typhoon NAT approaching and landing southeastern Taiwan (a)(b) coming near southeastern Taiwan (c) landing (d) going out off southern Taiwan strait.



圖二十：民國 80 年 9 月 23 日 13Z
日本 GMS 衛星紅外線雲圖
Fig 20: GMS-4 IR imagery at
231300Z SEP. 1991.

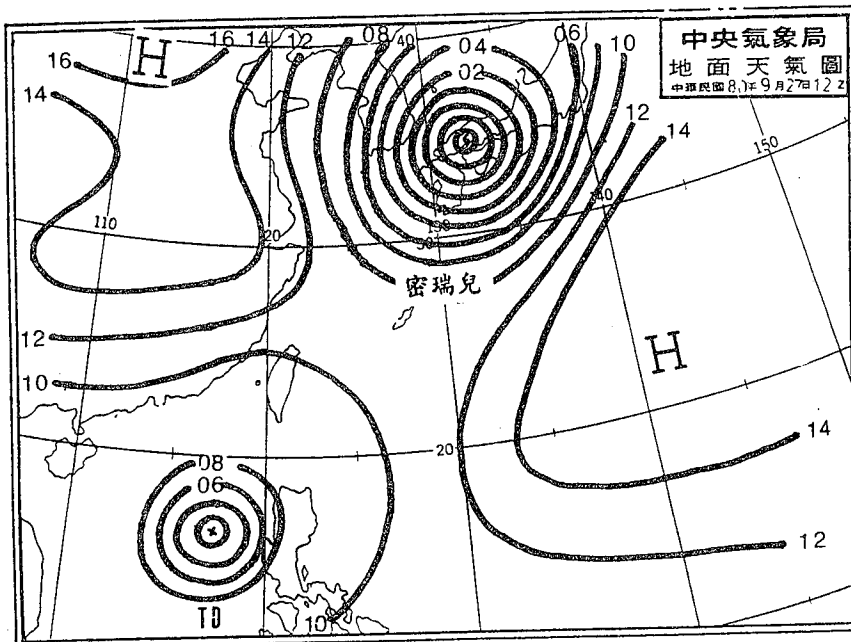


圖廿一：民國 80 年 9 月 26 日 00Z 500 毫巴高空圖
Fig 21: 500mb chart at 260000Z SEP. 1991.



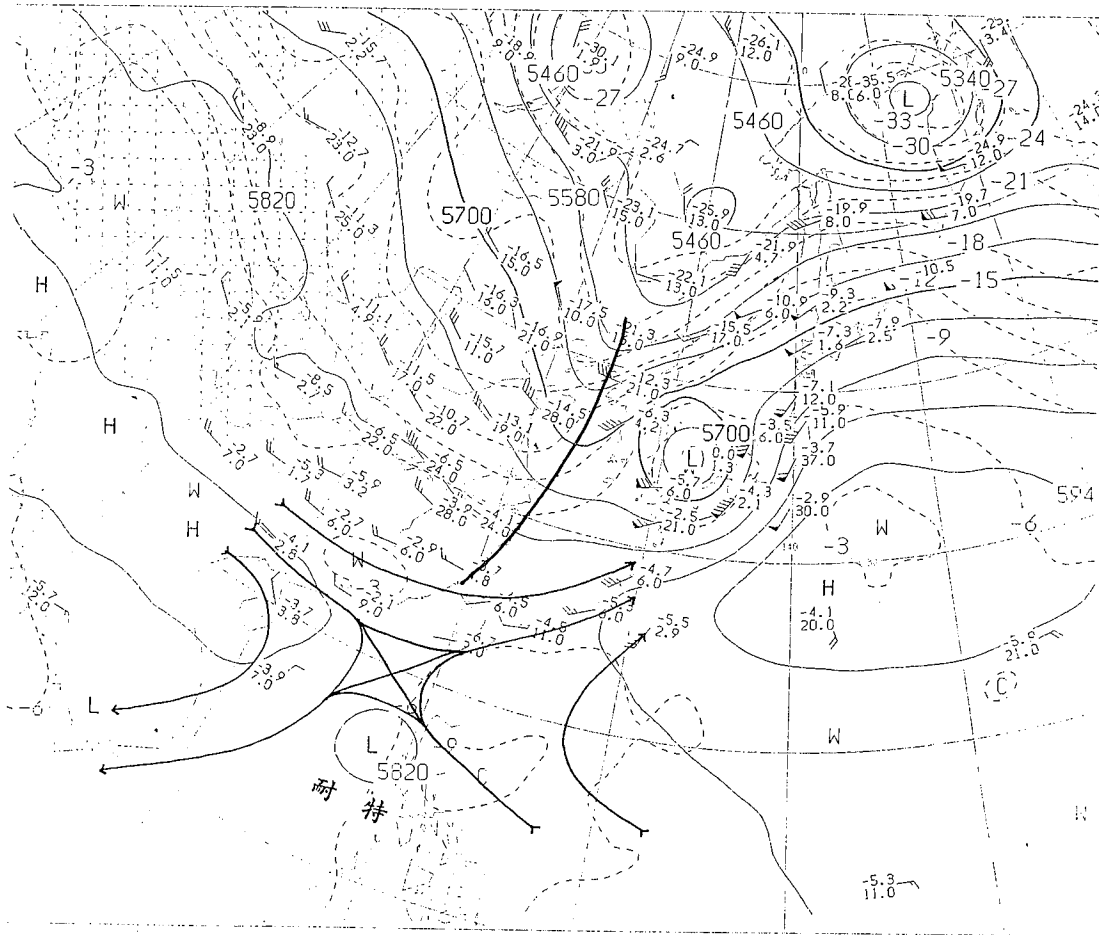
圖廿二：民國80年9月27日00Z 地面天氣圖

Fig 22: Surface chart at 270000Z SEP.1991.



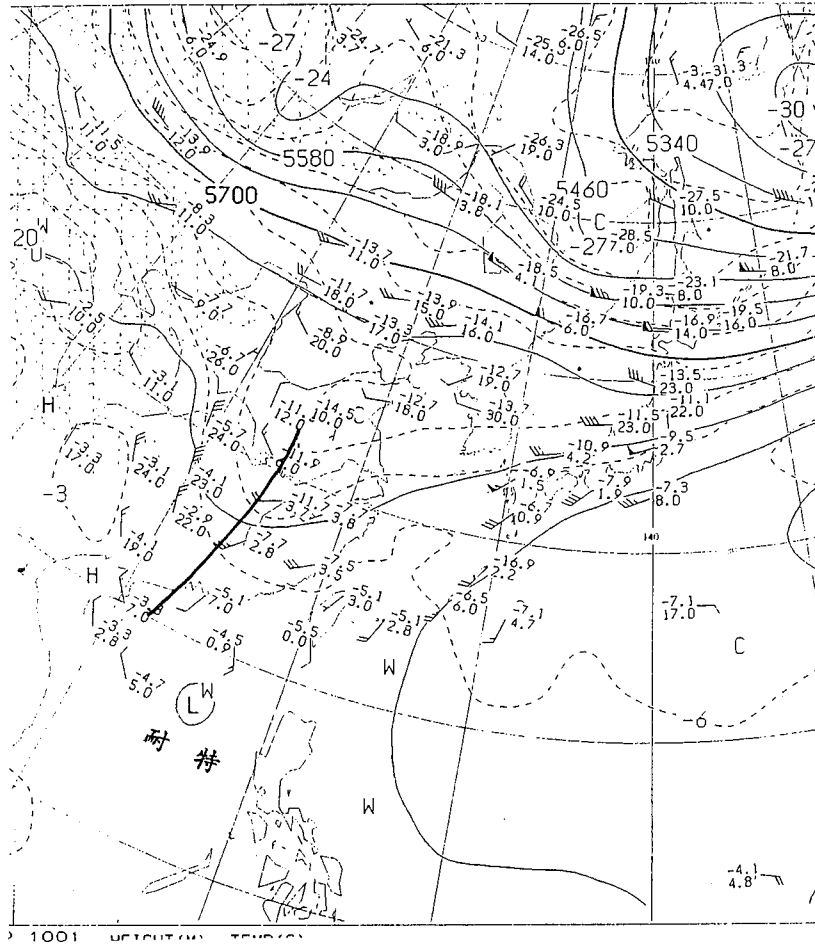
圖廿三：民國80年9月27日12Z 地面天氣圖

Fig 23: Surface chart at 271200Z SEP.1991.



圖廿四：民國 80 年 9 月 27 日 12 Z 500 毫巴高空圖

Fig 24: 500mb chart at 271200Z SEP. 1991.



圖廿五：民國 80 年 9 月 29 日 12Z 500 毫巴高空圖

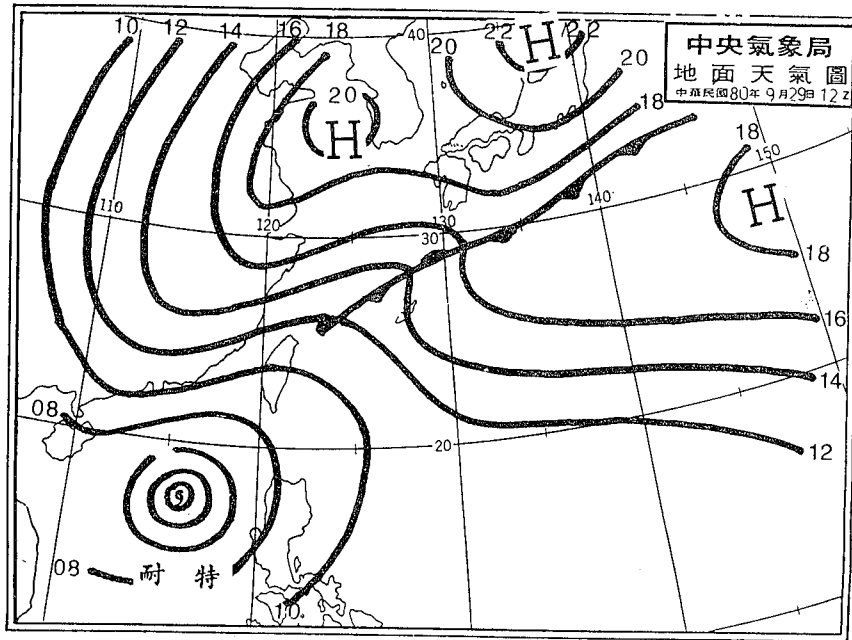
Fig 25: 500mb chart at 291200Z SEP.1991.

度附近正有一北方槽線向東移出，此時地面天氣圖上（圖廿六），大陸高壓中心已東移到黃海，日本東方海面有一鋒面帶向西南延伸至台灣東方海面，衛星雲圖也顯示（圖廿七），耐特颱風的北方有對流雲發展，日本至台灣東方有一條明顯的雲雨帶，受到上述因素的影響，耐特以每小時 15 公里的速度加速向西北北東進行，於 30 日 18Z 移到東沙島北方海面，此時由於導引他的高空槽東移減弱，且太平洋高壓脊向西伸展（圖廿八），耐特因此由西北北東方向轉向偏北進行。速度也減慢，隨後耐特仍繼續偏北進行，但是由於太平洋高壓的勢力又增強再西伸，而高空槽也迅速的移到日本附近（圖廿九），因此耐特於 1 日 12Z

由偏北轉向西北北西進行，於 2 日零點左右（地方時）在福建詔安附近登陸，也結束了耐特的一生。整個耐特的路徑可參考圖（一），他的強度變化則見圖（卅）。

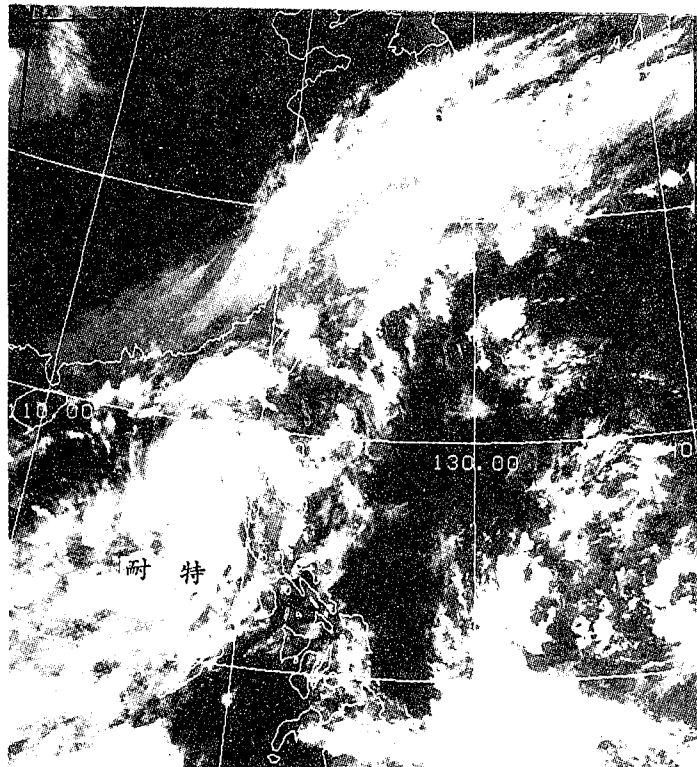
四、耐特颱風侵台期間各地氣象情況

耐特颱風在長達 16 天的漫長生命史中，因兩度對台灣陸地構成威脅，因此中央氣象局分別於 (1) 9 月 22 日 06Z 至 23 日 09Z；(2) 9 月 30 日 06Z 至 10 月 1 日 18Z 發佈海上、陸上颱風警報，故在二次警報期間各地風雨等氣象因素報告表有二份（見表六，a 與 b），至於各地之氣象狀況分述於後：



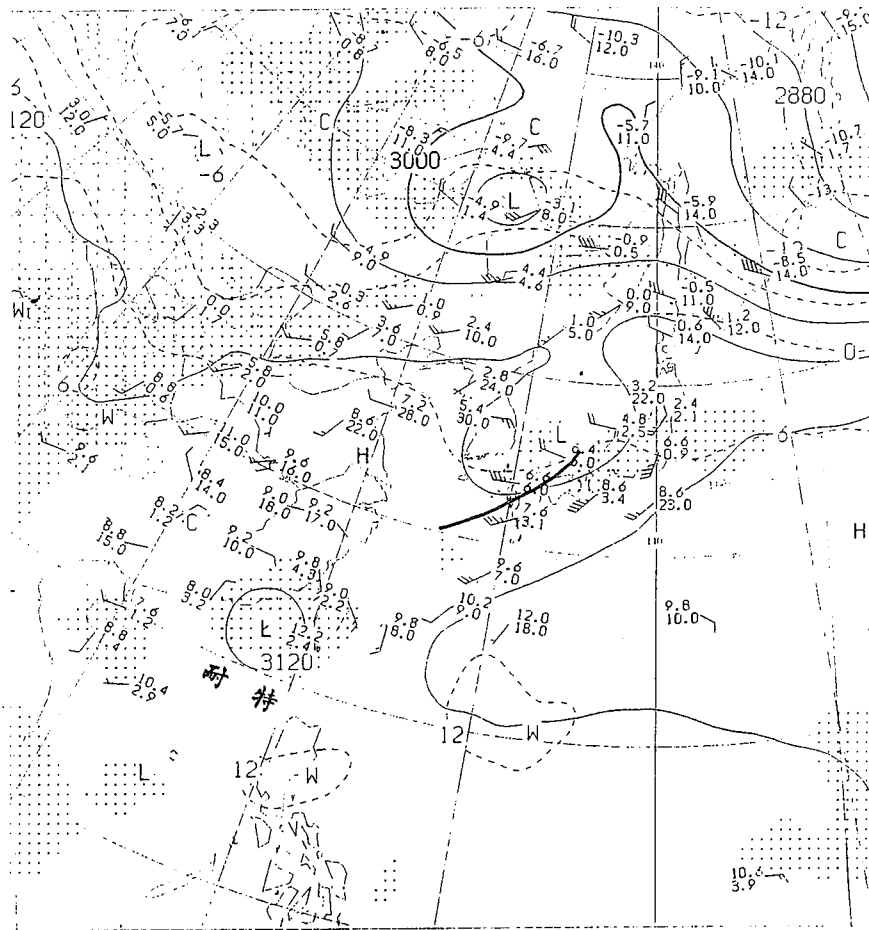
圖廿六：民國 80 年 9 月 29 日 12Z 地面天氣圖

Fig 26: Surface chart at 291200Z SEP.1991.

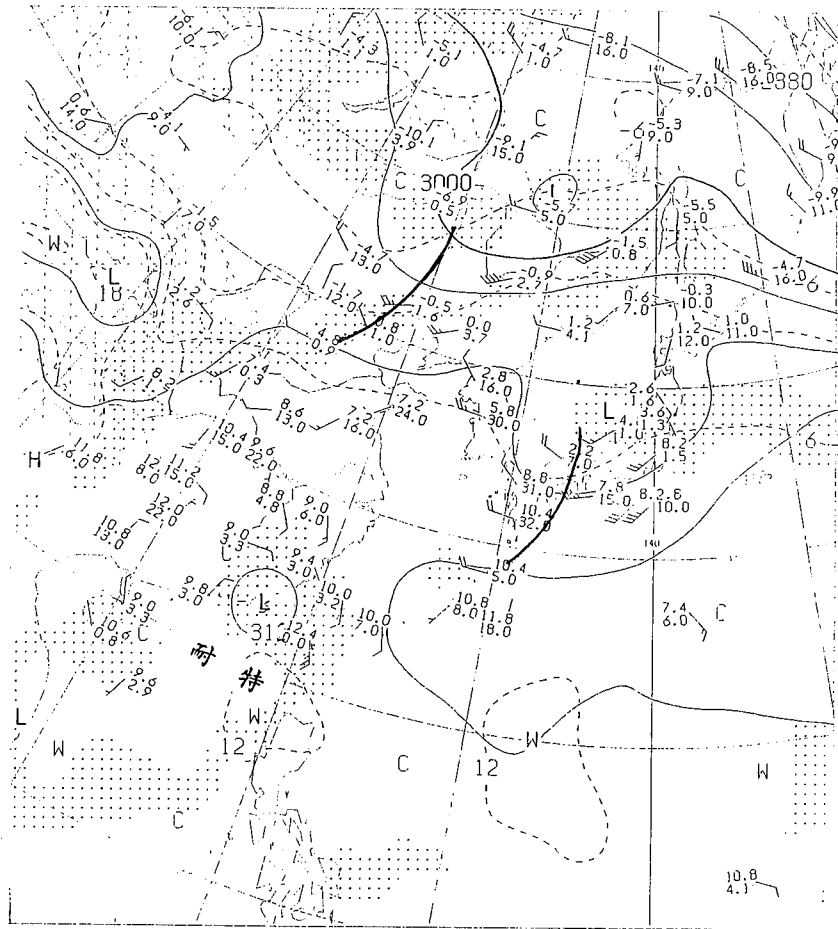


圖廿七：民國 80 年 9 月 29 日 12Z 日本 GMS 衛星紅外線雲圖

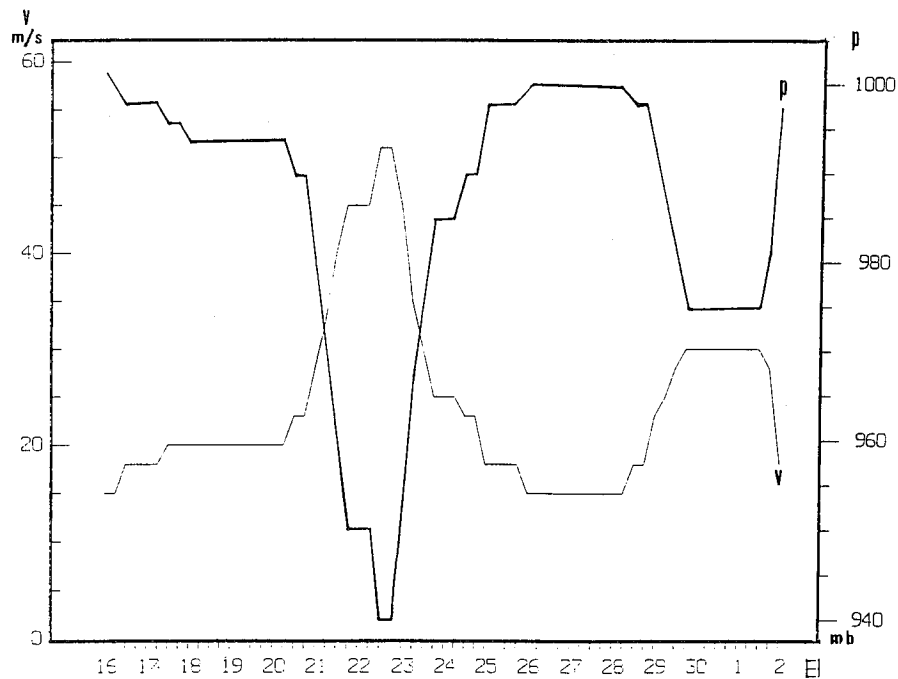
Fig 27: GMS-4 IR imagery at 291200Z SEP.1991.



圖廿八：民國 80 年 10 月 1 日 00Z 700 毫巴高空圖
 Fig 28: 700mb chart at 010000Z OCT. 1991.



圖廿九：民國80年10月1日12Z 700毫巴高空圖
 Fig 29: 700mb chart at 011200Z OCT. 1991.



圖三十：耐特颱風之中心氣壓及最大風速變化圖

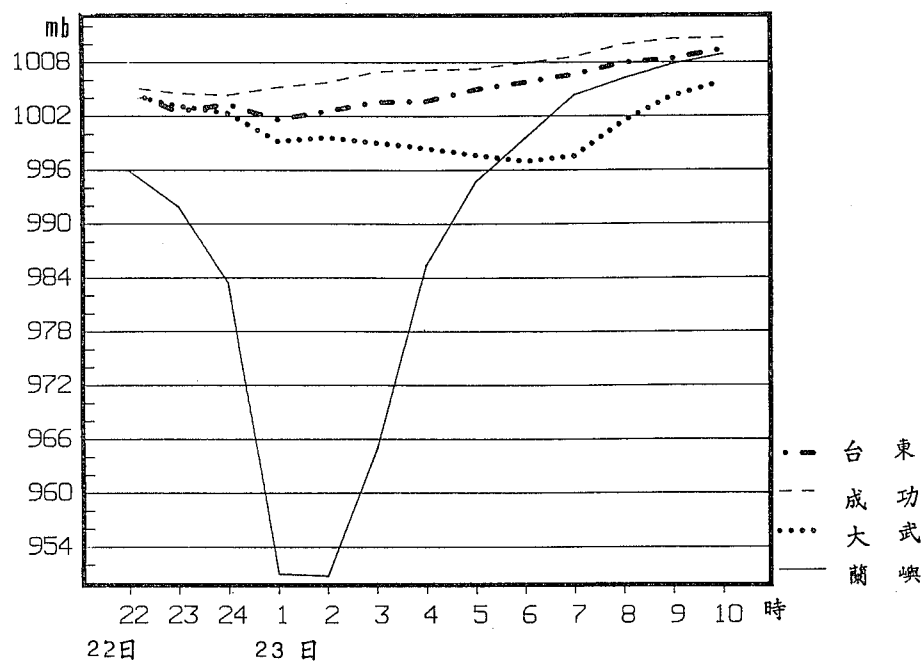
Fig 30: The variation of the pressure value at center and the maximum wind speed near center of typhoon NAT.

1. 氣壓

耐特颱風第一次侵台期間是由台灣東南方海面直撲本省，中心首先通過蘭嶼附近，因此蘭嶼測站於23日1時8分測得最低氣壓948.8毫巴，而當時耐特為強烈颱風，中心氣壓940毫巴，蘭嶼於22日22時開始氣壓急速下降，23日1時測得氣壓為951.0毫巴，2時為950.8毫巴，而後氣壓急速上升，因此可知颱風中心於1點多的時候通過蘭嶼，而在東部的其他各站（圖卅一），在這段期間氣壓變化趨勢很平穩，只有大武測站氣壓有緩降，而台東、成功測站氣壓不降反升，故由氣壓趨勢可知，耐特颱風是偏西進行，向恒春半島前進，由逐時氣壓趨勢（圖卅二）看出，恒春測站在23日1時後氣壓快速下降，23日7時測得氣壓為986.1毫巴，在7時20分測得最低氣壓985.9毫巴，而後氣壓很快上升，颱風中心於7

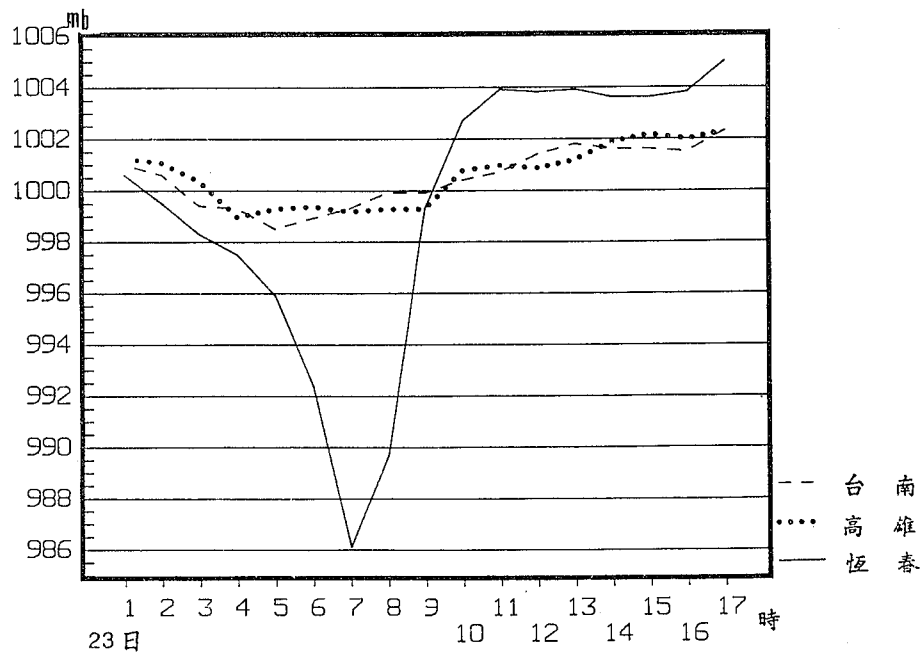
時登陸恒春半島，而後出海，由於受到地形破壞，強度迅速減弱，從高雄與台南的氣壓趨勢（圖卅三）可看出，高雄是在23日4時04分測得最低氣壓998.7毫巴，台南測得最低氣壓996.4毫巴是在23日5時20分，在耐特颱風登陸後，此二站的氣壓不降反而平緩上升，可看出耐特颱風強度減弱得很快。其他各測站第一次侵台期間之最低氣壓見表（六，a）。

當耐特颱風由南海北上在30日06Z移到東沙島東南方海面對台灣西部地區構成威脅，中央氣象局再度發佈耐特颱風警報，由於此次耐特並未直接侵襲台灣地區，中心離台灣有段距離，因此各地測得的最低氣壓皆在1000毫巴以上，南部地區大致在1日3時至4時間，中部及北部地區為1日12時至14時之間（表六，b），氣壓的變化由恒春、高雄、台南及澎湖等四測站逐時氣壓



圖卅一：民國80年9月22日22時至23日10時（地方時）耐特颱風侵襲期間蘭嶼、大武、成功、台東測站逐時氣壓變化圖。

Fig 31: The variations of pressure value at the stations of southeastern Taiwan during NAT passage from 22 to 23 SEP. 1991.



圖卅二：民國80年9月23日1時至17時（地方時）耐特颱風侵襲期間恒春、高雄、台南測站逐時氣壓變化圖。

Fig 32: The variations of pressure value at Hengchun, Kaohsiung, Tainan during NAT passage on 23 SEP. 1991.

表五 耐特颱風最佳路徑資料表

Table 5 The best track positions of NAT

時 間			中 心 位 置		中心氣壓 (mb)	最大風速 (m/s)	進行方向 (度)	速 度 (km/hr)	備 註
月	日	時(Z)	北 緯	東 經					
9	16	00	21.2	121.3	1002	15	261	12	熱帶性低氣壓
9	16	06	20.9	120.7	1000	15	242	12	"
9	16	12	20.4	119.4	998	18	248	24	輕度颱風
9	16	18	20.3	118.9	998	18	258	9	"
9	17	00	20.2	118.4	998	18	258	9	"
9	17	06	20.2	117.9	998	18	270	9	"
9	17	12	20.1	117.5	996	20	255	7	"
9	17	18	20.0	117.2	996	20	251	6	"
9	18	00	19.9	118.7	994	20	94	26	"
9	18	06	19.9	119.4	994	20	90	12	"
9	18	12	19.9	119.8	994	20	90	7	"
9	18	18	20.0	120.5	994	20	81	12	"
9	19	00	20.1	121.0	994	20	78	9	"
9	19	06	20.4	121.9	994	20	70	17	"
9	19	12	20.6	122.5	994	20	70	11	"
9	19	18	20.8	123.0	994	20	67	9	"
9	20	00	21.0	123.5	994	20	67	9	"
9	20	06	21.2	124.3	994	20	75	14	"
9	20	12	21.4	125.0	990	23	73	13	"
9	20	18	21.5	125.3	990	23	70	5	"
9	21	00	21.5	125.5	980	28	90	3	"
9	21	06	21.5	125.5	970	33	360	0	中度颱風
9	21	12	21.5	125.4	960	40	270	2	"
9	21	18	21.6	124.7	950	45	279	12	"
9	22	00	21.6	124.1	950	45	270	10	"
9	22	06	21.8	123.2	950	45	284	16	"
9	22	12	21.9	122.5	940	51	279	12	強烈颱風
9	22	18	22.1	121.5	940	51	282	18	"
9	23	00	22.1	120.7	950	45	270	14	中度颱風
9	23	06	22.4	120.0	965	35	295	13	"
9	23	12	22.6	119.5	975	30	294	9	輕度颱風
9	23	18	22.5	118.9	985	25	260	10	"

時 間			中 心 位 置		中心氣壓 (mb)	最大風速 (m/s)	進行方向 (度)	速 度 (km/hr)	備 註
月	日	時(Z)	北 緯	東 經					
9	24	00	22.5	118.4	985	25	270	9	輕 度 颱 風
9	24	06	22.4	118.1	985	25	250	5	"
9	24	12	22.0	117.8	990	23	215	9	"
9	24	18	21.2	117.2	990	23	215	18	"
9	25	00	20.1	116.7	998	18	213	22	"
9	25	06	19.6	116.6	998	18	191	9	"
9	25	12	18.5	116.3	998	18	195	21	"
9	25	18	17.7	116.0	998	18	200	15	"
9	26	00	17.2	115.8	1000	15	201	10	熱 帶 性 低 氣 壓
9	26	06	16.8	115.7	1000	15	194	8	"
9	26	12	16.5	115.6	1000	15	198	6	"
9	26	18	15.7	116.3	1000	15	140	19	"
9	27	00	15.8	116.8	1000	15	78	9	"
9	27	06	15.8	117.2	1000	15	90	7	"
9	27	12	15.6	116.5	1000	15	254	13	"
9	27	18	16.0	116.5	1000	15	360	7	"
9	28	00	16.2	117.1	1000	15	71	11	"
9	28	06	16.3	117.6	1000	15	78	9	"
9	28	12	16.0	117.4	998	18	213	7	輕 度 颱 風
9	28	18	16.1	116.8	998	18	280	11	"
9	29	00	16.3	116.3	990	23	293	10	"
9	29	06	16.5	116.1	985	25	316	5	"
9	29	12	17.3	116.2	980	28	7	15	"
9	29	18	18.0	116.7	975	30	34	16	"
9	30	00	18.8	117.0	975	30	20	16	"
9	30	06	19.9	117.3	975	30	14	21	"
9	30	12	20.8	117.7	975	30	23	18	"
9	30	18	21.6	117.8	975	30	7	15	"
10	1	00	22.2	117.7	975	30	351	11	"
10	1	06	22.7	117.6	975	30	350	9	"
10	1	12	23.4	117.4	975	30	345	13	"
10	1	18	23.9	117.0	980	28	324	11	"
10	2	00	25.0	116.7	998	18	346	21	"

表六(a) 耐特颱風第一次侵臺期間氣象要素統計表

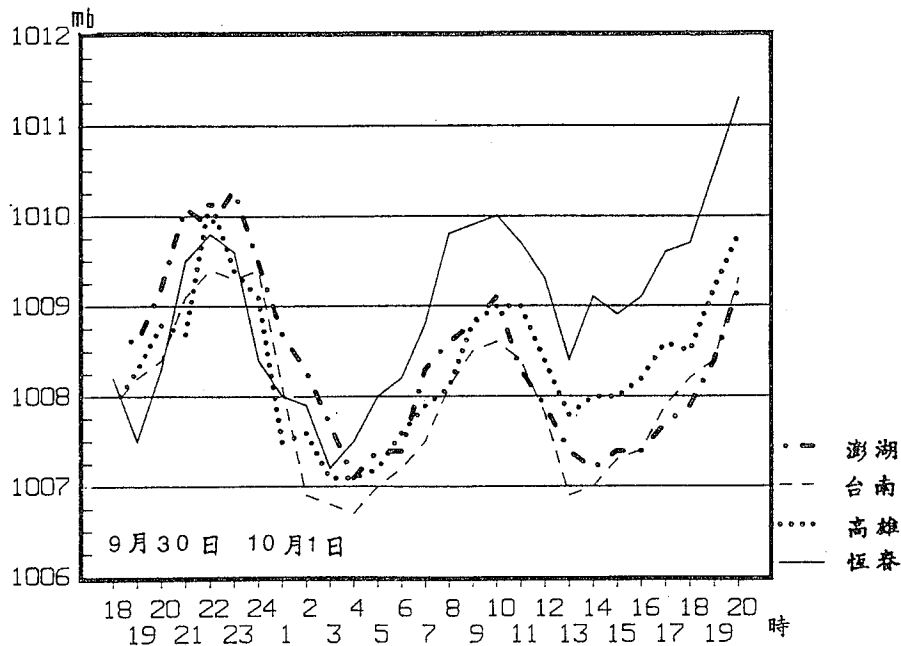
Table 6(a) The meteorological elements summary of CWB stations during the period of first passage of NAT

測站	最低氣壓 (mb)		瞬間最大風速 (m/s)		最大風速 (m/s)		強風 (10M/S以上)		最大降雨量 (mm)		降水總量 (mm)	
	數值	時間	風速	風向	風速	風向	時間 (開始-終止)	時間 (開始-終止)	十分鐘	時間 (開始-終止)	數量	時間 (開始-終止)
彭佳嶼	1007.1	23/03:18	21.6	E	23/02:12	ENE	22/06:16-23/09:12	22/21:00-22/22:00	3.8	22/21:00-22/21:10	31.7	22/17:47-23/21:42
基隆	1006.7	23/14:20	18.7	NE	22/18:33	ENE	22/21:30-22/22:10	22/09:16-22/10:16	4.0	22/09:26-22/09:36	57.3	22/04:45-23/08:55
鞍部	913.9	23/14:35	24.9	S	23/05:02	S	23/04:48	23/04:06-23/13:10	18.0	22/22:28-22/23:28	120.6	22/14:00-23/09:10
竹子湖	937.9	23/04:00	12.4	NE	23/01:45	ENE	23/12:50	-	19.2	22/20:00-22/21:00	147.3	22/04:50-23/08:13
台北	1004.5	23/03:15	16.5	NE	23/10:28	ENE	23/10:32	-	16.5	22/20:55-22/21:55	49.5	22/14:00-23/09:30
新竹	1000.0	23/13:30	23.1	ENE	23/06:20	ENE	23/06:29	22/04:34-23/13:50	0.5	23/20:00-23/21:00	2.6	22/12:30-23/23:30
台中	999.8	23/03:31	10.9	NNE	22/14:50	N	22/15:30	-	0.2	23/21:00-23/22:00	0.3	23/14:55-23/22:18
梧棲	996.1	23/03:49	22.6	NE	22/12:38	NE	22/13:05	-	0.5	-	0.5	23/19:50-24/03:40
日月潭	891.2	23/03:28	11.0	N	23/08:16	N	23/08:00	-	0.8	23/21:20-23/22:20	3.1	22/16:30-24/00:40
澎湖	1001.1	23/04:00	23.6	NNE	22/22:55	NNE	22/14:51	22/14:25-23/03:45	T	-	T	23/06:30-23/19:30
嘉義	995.9	23/05:56	6.3	SW	23/14:13	SW	23/14:05	-	1.5	23/22:00-23/23:00	4.5	23/03:50-23/23:00
阿里山	757.8	23/03:03	16.2	SE	22/21:10	SE	22/18:35	-	4.8	23/02:16-23/03:16	21.1	23/02:16-24/03:10
玉山	3047.0	23/03:00	-	-	-	-	-	23/05:00-24/14:00	6.0	23/08:00-23/09:00	58.2	22/18:00-24/04:30
台南	996.4	23/05:20	9.0	SSE	23/15:01	SE	23/23:50	-	4.0	23/13:05-23/14:05	19.4	23/10:15-24/03:30
高雄	998.7	23/04:04	17.0	ESE	23/12:29	E	23/12:16	-	20.0	23/12:00-23/13:00	80.7	23/02:25-23/20:55
東吉島	999.4	23/05:40	25.0	NNE	22/22:48	ENE	22/15:03	18/08:00-23/11:00	0.6	23/14:38-23/15:38	2.5	23/14:50-23/15:00
板橋	985.9	23/07:20	38.6	WSW	23/07:16	WSW	23/07:23	23/04:30-23/08:40	49.0	23/08:05-23/09:05	181.2	22/21:20-23/22:00
蘭嶼	948.8	23/01:08	84.5	S	23/02:30	S	23/02:42	19/18:20-	34.8	23/19:28-23/20:28	342.1	21/23:54-23/23:30
大武	994.4	23/06:38	35.5	NNE	23/06:40	NE	23/06:38	23/01:30-23/11:25	95.4	23/12:50-23/13:50	456.0	22/19:50-23/21:10
台東	1001.6	23/01:18	23.0	NNE	23/00:53	NNE	23/01:28	-	38.9	23/00:00-23/01:00	283.5	22/11:20-24/04:30
成功	1003.4	23/00:03	25.8	N	22/22:28	N	22/23:52	22/16:00-23/02:05	88.5	22/23:55-23/00:55	230.8	22/19:45-24/01:20
花蓮	1005.2	23/02:20	5.4	NNE	22/19:53	N	22/20:49	-	22.5	23/03:52-23/04:52	72.0	22/10:57-23/23:20
宜蘭	1005.8	23/14:11	12.2	NE	22/19:13	ENE	22/19:17	-	23.9	23/05:40-23/06:40	92.8	22/06:05-23/09:20
蘇澳	1006.5	23/16:00	22.0	SSE	23/03:25	SSE	23/03:30	22/15:14-23/15:52	18.9	23/03:20-23/04:20	86.3	22/07:35-23/08:40

表六(b) 耐特颶風第二次侵襲期間氣象要素統計表

Table 6(b) The meteorological elements summary of CWB stations during the period of the second passage of NAT

測站	最低氣壓(mb)		瞬間最大風速(m/s)		最大風速(m/s)		強風(10M/S以上)		最大降雨		水量(mm)		降水總量(mm)		
	數值	時間	風速	風向	風速	風向	時間	時間	1小時時間(開始-終止)	十分鐘時間(開始-終止)	數量	時間(開始-終止)	數量	時間(開始-終止)	
彭佳嶼	1010.4	01/13:30	9.0	ESE	01/13:20	1011.0	24.0	99%	12.4	ENE	01/06:17	6.0	01/08:18-01/08:28	27.9	30/14:35-01/16:40
基隆	1006.8	01/02:56	11.7	NE	01/02:31	1010.2	24.1	96%	6.3	N	30/02:05	10.0	30/15:45-30/16:45	97.1	30/09:20-01/19:30
鞍部	1010.1	01/14:35	23.0	S	01/20:58	1011.6	20.2	90%	14.7	S	01/21:35	7.3	01/06:45-01/06:55	50.8	30/17:00-01/13:10
竹子湖	1010.1	30/17:00	7.5	SSW	01/22:18	1010.6	21.6	90%	3.3	SSW	01/18:10	4.0	01/01:00-01/02:00	20.1	30/17:00-01/12:05
台北	1008.8	01/13:16	13.9	E	01/12:46	1008.9	26.5	82%	8.4	ENE	01/13:00	7.0	30/15:52-30/16:02	16.5	30/17:00-01/17:25
新竹	1007.6	01/12:00	13.4	NE	30/22:35	1008.7	24.1	89%	7.5	NE	30/21:50	0.9	01/09:20-01/09:30	3.4	01/00:45-01/16:40
台中	1007.5	01/14:09	5.5	N	30/15:50	1008.0	26.0	81%	2.8	N	30/11:59	0.7	30/22:47-30/22:57	2.7	30/22:45-01/12:40
梧棲	1007.4	01/14:19	11.6	NE	30/18:25	1008.4	24.7	88%	7.9	NE	30/18:28	0.5	01/08:03-01/08:13	1.0	30/22:30-01/17:25
日月潭	897.2	01/03:57	5.2	S	01/10:23	898.9	20.0	91%	4.0	S	01/10:30	5.3	01/07:20-01/08:20	23.8	30/23:50-01/18:20
澎湖	1006.8	01/04:15	16.5	SSE	01/17:54	1007.9	25.9	89%	8.3	SSE	01/17:57	7.8	01/08:50-01/09:50	58.7	30/02:00-01/19:10
嘉義	1006.3	01/03:12	7.6	N	30/17:15	1007.7	25.2	90%	3.5	N	30/17:30	1.4	01/00:50-01/01:50	7.0	30/17:15-01/19:10
阿里山	761.9	01/03:20	6.7	SE	01/07:18	763.4	13.0	98%	2.4	ESE	01/07:24	9.6	01/15:40-01/15:50	54.4	30/19:00-01/18:10
玉山	3120.1	01/04:00	-	-	-	-	-	-	12.8	SSE	01/23:00	8.0	01/05:00-01/05:10	79.5	30/16:00-01/24:00
台南	1004.8	01/03:42	15.7	SSE	01/14:12	1006.0	26.3	89%	9.1	S	01/14:21	6.5	30/23:00-30/24:00	31.0	29/17:50-02/00:25
高雄	1006.8	01/04:08	14.6	SSW	01/08:50	1008.5	27.4	73%	6.8	S	01/08:31	12.5	30/21:35-30/22:35	40.5	30/16:45-01/13:45
東吉島	1005.8	01/04:01	17.0	SSE	01/14:50	1006.3	24.4	95%	13.0	NNE	01/02:30	7.4	01/09:01-01/10:01	49.8	29/23:30-01/18:10
恆春	1007.1	01/02:59	10.5	ESE	01/04:44	1008.0	24.3	98%	7.5	N	30/20:29	34.5	30/21:38-30/22:38	103.5	30/19:15-01/15:08
蘭嶼	1008.5	01/03:18	19.6	SE	01/02:55	1009.2	25.2	97%	12.2	SE	01/03:15	5.3	30/17:13-30/18:13	19.5	30/14:23-01/17:48
大武	1006.4	30/20:57	17.3	N	30/20:43	1007.5	23.6	100%	8.3	N	30/20:52	37.5	30/23:00-30/24:00	323.0	30/13:10-02/08:10
台東	1007.5	01/03:58	10.7	WNW	01/04:11	1008.0	23.2	91%	4.8	WNW	01/04:15	68.5	01/06:14-01/07:14	259.5	30/14:50-02/05:50
成功	1008.2	01/03:05	13.2	ESE	01/07:00	1010.1	27.6	86%	6.5	SE	01/06:02	55.6	01/07:24-01/07:34	176.8	30/17:50-02/04:50
花蓮	1008.0	01/02:00	8.9	N	01/10:05	1013.0	23.4	96%	4.7	N	01/14:41	43.0	01/00:50-01/01:50	336.4	30/06:50-01/21:30
宜蘭	1010.0	01/03:47	6.4	ENE	30/17:57	1011.0	24.2	94%	4.1	ENE	30/17:43	21.4	30/22:48-30/23:48	103.2	30/20:05-01/21:20
蘇澳	1009.7	01/03:57	9.4	SSW	02/00:06	1011.7	26.8	76%	5.9	ENE	30/17:09	34.5	01/07:04-01/08:04	150.3	30/18:05-01/20:22



圖卅三：民國 80 年 9 月 30 日 18 時至 10 月 1 日 20 時（地方時）耐特颱風靠近期間恆春、高雄、台南、澎湖測站逐時氣壓變化圖。

Fig 33: The variations of pressure value at Hengchun, Kaohsiung, Tainan, peng Hu during NAT approaching from 30 SEP. to 1 OCT. 1991.

趨勢（圖卅三）可看出，上述測站在30日22時至24時後氣壓開始下降，到1日3至4時降至最低而後上升，雖然耐特颱風在30日12Z至1日00Z是較接近台灣的時刻，但離台灣仍遠，因此這四個測站的氣壓趨勢有點類似氣壓波的日變化，受耐特颱風的影響程度不大，轉向台灣的機會也小。其他各測站之最低氣壓及出現時刻請參閱表（六，b）。

2. 風

耐特颱風第一次侵台期間，因中心通過蘭嶼附近而後登陸恆春半島，因此風力出現最大的也是這兩地方。各地所出現的風速分布情形見（圖卅四）所示。在離島地區以蘭嶼最大，為43.4 m/s，相當於14級風，東吉島為17.9 m/s（8級），澎佳嶼16.2 m/s（7級），澎湖為6級風（11.2 m/s）。在台灣本島以恆春的20.7

m/s（8級）最大，大武17.4 m/s（8級）居次，其他有7級風出現的地方依次為新竹16.7 m/s、梧棲14.9 m/s及成功14.5 m/s。就瞬間最大陣風而言，蘭嶼出現了84.5 m/s，17級以上的強風，在本島以恆春38.6 m/s（13級）最強，大武也有12級（35.5 m/s），顯見耐特颱風中心所通過地區附近遭受強風破壞的程度最為嚴重。然而在中南部地區因颱風受地形破壞，強度銳減，故在中南部地區出現的風力較東南部微弱，見（圖卅四）。

耐特颱風第二次影響台灣期間，因沒有直接侵襲且為輕度颱風，因此各地出現的風力較弱。平均風力而言，除了離島測站出現6級風外，台灣本島平地的平均風皆在6級以下。瞬間陣風也以離島的8級風最大，而在南部的高雄、台南有7級的陣風出現，發生時間分別在1日8點50分

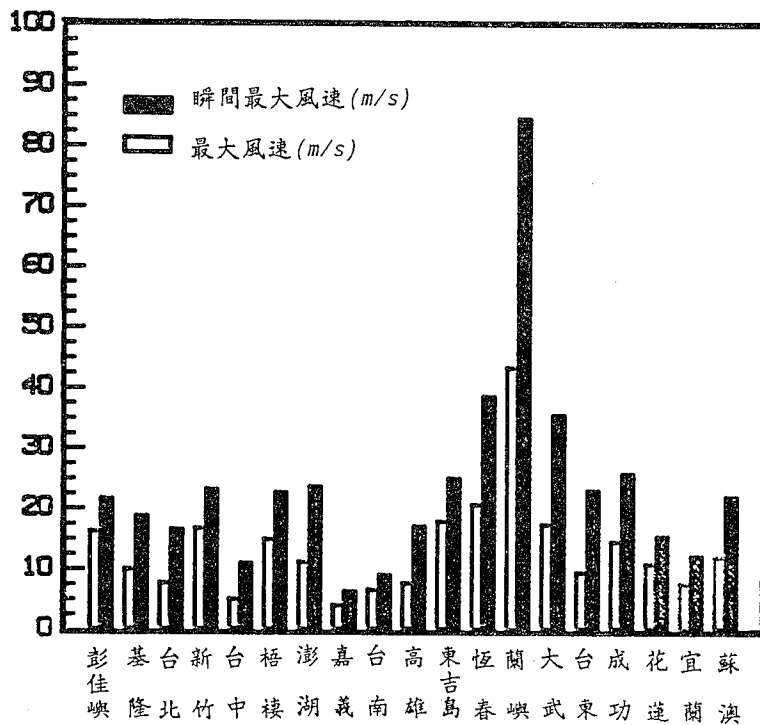
及 1 日 14 時 12 分，風向則為南南西風與南南東風，因此南部地區較強風力出現在耐特北上後，吹起偏南風時，其他各地之風力情形見（圖卅五）。

3. 降水量

耐特颱風第一次侵台期間各地雨量分佈情況如（圖卅六），圖中有二個豪雨中心，最大豪雨地區為台灣東南部，大武雨量高達 456 公厘，台東 283.5 公厘，蘭嶼 342.1 公厘，新港 230.8 公厘，恒春也有 181.2 公厘。另一豪雨地區出現於北部山區，竹子湖有 147.3 公厘，鞍部有 120.6 公厘，東北部地區的雨量也不少，而西部地區除了高雄有 80.7 公厘外，其他地方雨量非常少。造成此種降雨分佈是由於耐特颱風侵襲台灣東南

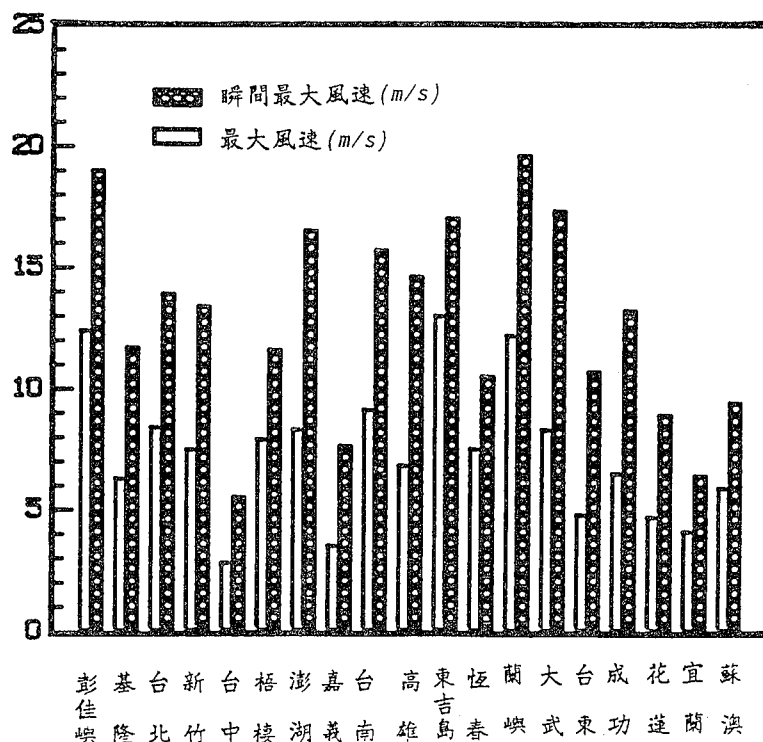
部，造成東南部地區的豪雨，而北部山區則是耐特颱風外圍環流與東北季風雙重影響所致。耐特登陸後強度迅速減弱，暴風圈也縮小，因此耐特在離開陸地進入台灣海峽後，並未帶給西部地區雨量。

當耐特颱風由南海北上第二次威脅台灣西部地區，雖然此次耐特並未侵襲台灣，但是由於受到他外圍環流所引進暖溼的東南氣流，在迎風面東部地區造成很強對流雲的發展，帶給台灣東部地區很豐沛的雨量，造成花東地區的山洪暴發，（圖卅七）就是此期間各地雨量分佈情況，兩個主要的豪雨中心，一在花蓮地區雨量高達 336.4 公厘，另一中心在大武達 323 公厘，台東也有 259.5 公厘，而台灣西半邊的雨量則是非常少。



圖卅四：耐特颱風第一次侵台期間各地出現的平均與瞬間最大風速

Fig 34: The maximum sustained wind and gust during the first period of NAT affecting



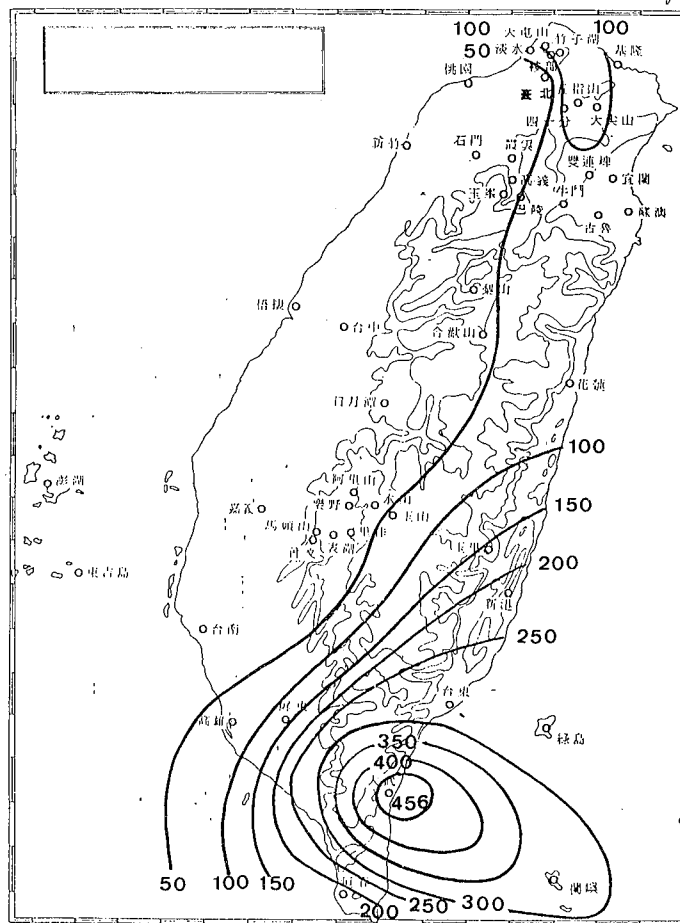
圖卅五：耐特颱風第二次影響期間各地出現的平均與瞬間最大風速

Fig 35: The maximum sustained wind and gust during the second period of NAT affecting

五、各種路徑預報方法的校驗

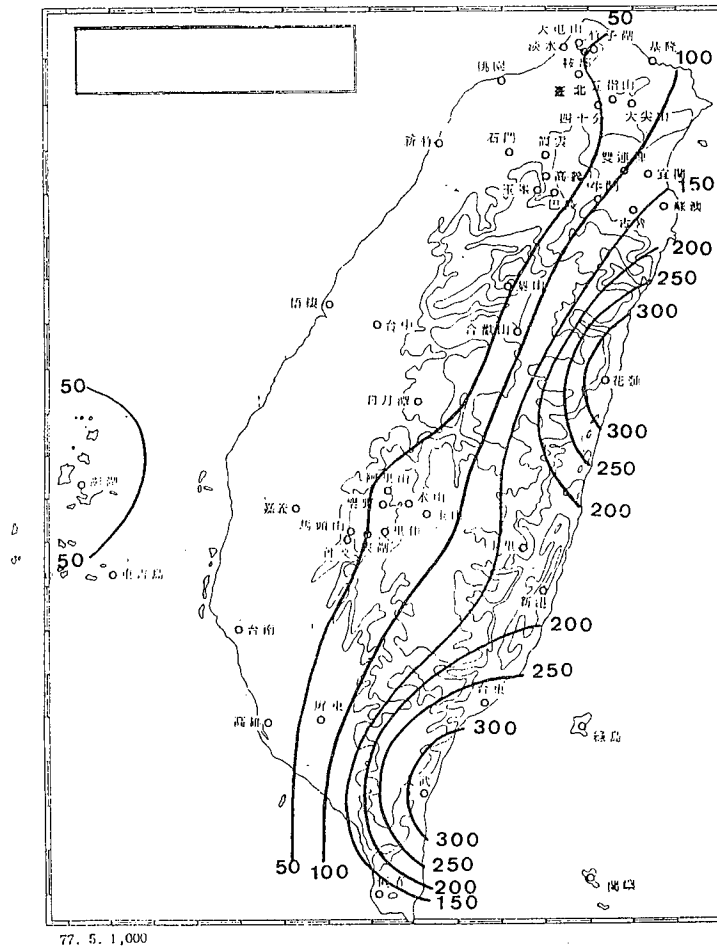
表(七)為警報期間中央氣象局與各鄰近氣象機構或國家對耐特颱風官方發佈的24小時預報位置誤差之比較，第一次警報期間24小時預報之平均向量誤差(表七，a)以中央氣象局(CWB)的141.5公里最佳，其次為關島(PGTW)的171.6公里，日本(RJTD)的195.7公里殿後。而第二次耐特警報期間24小時預報之平均向量誤差(表七，b)，則以日本(RJTD)的155.1公里最好，關島(PGTW)的204.3公里居次，而中央氣象局(CWB)的222.8公里再次之，主要是角度偏差太大，也就是颱風的預測路徑太偏右靠向台灣所致。綜合兩次的平均誤差，以日本的175.4公里較佳，本局的182.2公里居次，關島的187.9公里殿後。

目前中央氣象局所採用的颱風路徑客觀預報方法有ARAKAWA, HURRAN與CLIPER等統計法，另外有原始方程颱風模式(PE)及相當正壓模式(EBM)等動力模式法。表(八)為三種統計法24小時的平均向量誤差、直角誤差與角度誤差等之校驗。第一次警報期間統計法(如表八，a)，平均向量誤差以CLIPER的149.7公里最佳，其次為HURRAN的185.4公里，ARAKAWA的250.1公里殿後。第二次警報期間的校驗(表八，b)，平均向量誤差以HURRAN的153.5公里最好，CLIPER的184公里居次，ARAKAWA的193.7公里殿後。綜合兩次的平均向量誤差以CLIPER的166.9公里最佳，HURRAN的169.5公里居次，ARAKAWA的221.9公里較差。而動力模式方面(表九)，兩次的平均向量誤差皆以PE最佳



77. 5. 1,000

圖卅六：耐特颱風第一次侵台期間各地總雨量（公厘）分布圖
 Fig 36: The distribution of total rainfall(mm) during the first period of NAT affecting



圖卅七：耐特颱風第二次影響期間各地總雨量（公厘）分布圖
 Fig 37: The distribution of total rainfall (mm) during the second period of NAT affecting

表七 耐特颱風警報期間各國官方發佈的 24 小時路徑預報誤差校驗表

Table 7 The verification of 24 hours forecast errors at different units for NAT during the warning stage.

(a)

時 間	CWB			PGTW			R J T D		
	向量誤差 (KM)	直角誤差 (KM)	角度誤差 (DEG)	向量誤差 (KM)	直角誤差 (KM)	角度誤差 (DEG)	向量誤差 (KM)	直角誤差 (KM)	角度誤差 (DEG)
2300Z	234.51	-54.88	-23.32	149.89	-45.88	-12.18	106.17	-53.77	-11.52
06Z	114.23	47.80	-11.61	118.02	-11.06	-2.89	576.00	18.74	175.52
12Z	66.72	-64.88	-12.10	169.38	-51.88	-18.27	103.30	13.65	3.61
18Z	23.39	-14.17	-2.80	91.02	-43.54	-12.83	61.68	9.71	2.64
2400Z	11.12	-10.95	-2.62	106.01	-50.83	-18.96	113.03	20.43	8.96
06Z	121.35	45.62	8.43	99.14	55.30	26.07	78.34	66.52	23.37
12Z	91.32	90.38	27.43	222.31	118.51	90.41	132.43	77.91	44.21
18Z	147.85	91.37	39.43	144.41	-3.91	-2.70	206.28	-49.81	-61.64
2500Z	268.70	120.00	56.53	288.61	-77.56	-61.71	285.30	-113.32	-62.94
06Z	335.75	60.07	73.50	326.77	-113.85	-69.82	294.76	-153.53	-57.85
平 均	141.49	21.48	15.29	171.56	-22.47	-8.29	195.73	-16.34	6.44
絕對平均	141.49	60.01	25.79	171.56	57.23	31.59	195.73	57.74	45.23

(b)

時 間	CWB			PGTW			R J T D		
	向量誤差 (KM)	直角誤差 (KM)	角度誤差 (DEG)	向量誤差 (KM)	直角誤差 (KM)	角度誤差 (DEG)	向量誤差 (KM)	直角誤差 (KM)	角度誤差 (DEG)
0100Z	56.13	54.90	8.37	122.86	-88.79	-16.48	30.32	-15.95	-2.54
06Z	181.19	108.08	13.27	229.71	-228.62	-34.22	171.28	76.53	9.32
12Z	283.36	256.95	32.05	176.65	160.97	23.88	277.53	229.84	27.24
18Z	337.23	329.64	44.10	272.33	271.71	43.33	111.11	83.44	23.15
0200Z	256.25	226.70	47.46	219.90	-8.12	-4.31	185.48	25.09	9.89
平 均	222.83	195.25	29.05	204.29	21.43	2.44	155.14	79.79	13.41
絕對平均	222.83	195.25	29.05	204.29	151.64	24.44	155.14	86.17	14.43

表八 耐特颱風路徑統計預報法 24 小時預報位置誤差校驗表

Table 8 The verification of 24 hours forecast errors in statistical model for NAT

(a)

時 間	ARAKAWA			HURRAN			CLIPER		
	向量誤差	直角誤差	角度誤差	向量誤差	直角誤差	角度誤差	向量誤差	直角誤差	角度誤差
2000Z	85.29	67.15	11.45	281.52	166.32	18.19	33.36	31.24	6.67
12Z	153.57	-87.04	-12.25	100.62	-98.23	-18.34	33.36	-31.66	-6.34
18Z	129.27	-43.29	-6.62	129.27	-105.73	-30.92	56.56	-49.87	-10.19
2100Z	151.28	-68.64	-11.11	122.76	-120.97	-27.18	66.72	-64.57	-15.59
06Z	228.26	-202.11	-40.72	230.64	-228.02	-67.62	115.43	-99.68	-28.07
12Z	313.41	-70.47	-11.44	408.16	34.51	4.39	219.60	22.40	4.90
2200Z	372.22	31.12	172.15	271.81	151.84	117.85	125.97	31.59	53.64
06Z	518.03	257.74	129.08	217.82	52.00	61.24	221.63	-14.00	-36.77
12Z	423.02	74.70	146.64	289.01	53.31	70.48	289.21	31.35	63.84
18Z	413.03	102.27	122.53	115.43	40.00	10.01	340.97	34.66	97.03
2300Z	383.27	103.87	97.51	61.44	-25.42	-4.85	231.30	-9.31	-4.29
06Z	210.08	83.57	30.19	30.24	-25.71	-4.17	135.52	-30.86	-8.58
12Z	115.03	48.51	12.76	52.98	-42.06	-6.84	55.91	33.75	7.03
18Z	75.95	53.63	13.86	98.21	18.90	2.94	23.39	14.20	3.22
2400Z	112.43	107.65	27.33	145.44	-2.90	-0.43	30.24	18.27	3.99
06Z	157.01	155.85	35.98	186.27	156.72	27.89	60.53	44.80	10.75
12Z	146.98	146.73	36.81	195.81	192.75	40.99	122.76	110.36	39.60
18Z	234.44	166.35	69.52	137.14	133.61	34.23	182.65	110.49	53.45
2500Z	314.37	86.86	78.53	244.55	188.05	49.03	292.08	123.59	65.98
06Z	464.67	78.43	144.48	389.35	163.23	91.89	367.12	171.73	82.17
平 均	250.08	54.64	52.33	185.42	35.11	18.44	149.71	23.92	19.12

(b)

時 間	ARAKAWA			HURRAN			CLIPER		
	向量誤差	直角誤差	角度誤差	向量誤差	直角誤差	角度誤差	向量誤差	直角誤差	角度誤差
3012Z	205.58	-81.00	-19.32	121.89	-57.53	-10.43	236.12	-106.19	-26.93
18Z	91.37	-54.22	-8.98	91.34	4.90	0.86	191.27	-119.08	-24.05
0100Z	68.09	59.21	9.57	171.71	101.24	22.34	39.17	26.67	4.28
06Z	186.36	166.09	22.67	151.03	90.21	11.74	128.01	82.45	11.35
12Z	195.03	195.07	33.63	163.55	163.55	29.83	226.37	195.49	25.77
18Z	336.30	336.20	52.61	342.77	332.84	43.49	282.53	275.05	39.51
0200Z	272.80	265.77	45.00	32.18	32.16	5.59	184.68	162.54	34.12
平 均	193.65	126.73	19.31	153.50	95.34	14.77	184.02	73.85	9.15

表九 耐特颱風路徑動力模式預報法 24 小時預報位置誤差校驗表

Table 9 The verification of 24 hours forecast errors in dynamic model for NAT

(a)

時 間	PE			EBM		
	向量誤差	直角誤差	角度誤差	向量誤差	直角誤差	角度誤差
2212Z	240.57	-91.23	-48.64	925.12	430.41	140.17
2300Z	135.68	42.04	10.52	182.54	-130.62	-15.14
2312Z	181.43	-86.76	-28.61	93.49	-62.40	-9.13
2400Z	113.89	82.26	26.91	289.91	-81.34	-8.91
2412Z	161.00	130.43	54.57	352.87	171.63	19.10
2500Z	315.64	127.22	76.36	497.98	343.66	96.77
平 均	191.37	33.99	15.19	390.32	111.89	37.14
絕對平均	191.37	93.32	40.94	390.32	203.34	48.20

(b)

時 間	PE			EBM		
	向量誤差	直角誤差	角度誤差	向量誤差	直角誤差	角度誤差
0100Z	167.01	-88.75	-20.02	210.29	-126.28	-12.86
12Z	11.12	-1.24	-0.25	197.68	-103.82	-12.74
0200Z	89.93	-84.71	-15.91	32.18	-25.20	-4.15
平 均	89.35	-58.23	-12.06	146.72	-85.10	-9.92
絕對平均	89.35	58.23	12.06	146.72	85.10	9.92

，平均誤差 P E 為 140.4 公里，E B M 為 268.5 公里，因此本局的 P E 模式對於耐特颱風在影響台灣期間路徑的預報掌握得還不錯。

六、災 情

耐特颱風在第一次警報期間是直接侵襲台灣東南部，以強烈颱風之勢在恒春半島登陸，造成部份縣市發生了生命財物的損失，而颱風中心也通過蘭嶼附近，造成該地區嚴重的損失與災害，

各地災情如下：

(一)人員傷亡：

台灣本島：1.死亡三人（台東縣二人，屏東縣一人）。

2.失蹤二人（台東縣）。

3.重傷一人（屏東縣）。

4.輕傷八人（花蓮縣三人，台東縣五人）。

蘭嶼：五人重傷，十餘人輕傷。

(二)房屋倒塌情形：

台灣本島：1.全倒九間（屏東縣三間，台東縣六間）。

2.半倒十三間（屏東縣六間，台東縣七間）。

蘭嶼：房屋四十八間全倒半倒，全部建築物玻璃無一倖存。

(三)交通災害：

1.航空與海上交通：國內航線一度僅花東線正常，其他航線停飛。海上交通全部停駛。

2.公路：(1)南橫、中橫、海岸、南迴、台九線及台七甲線等公路，道路坍方，交通中斷。

(2)台東縣大武鄉金龍橋、大武橋橋墩下陷，濱茂橋、安朔橋斷裂，交通受阻。

(3)屏東縣里德橋、萬里橋、九棚橋等橋樑斷裂，交通受阻。

(4)蘭嶼環島公路不通。

四)漁業損失：蘭嶼有漁船四艘沉沒，四艘受損，竹筏八艘損壞，獨木舟損失不貲。

(五)堤防損壞情形：

1.台東縣朝陽橋南側、金崙富山堤防各沖毀約 50 公尺。

2.台東縣北里村北里鄉堤防沖毀約 100 公尺。

(六)電力損害情形：

1.屏東、台東兩縣一度計約二萬七千五十七戶電力中斷。

2.蘭嶼電桿全倒十五支，傾斜八十支，750 戶電力全部中斷。

(七)電訊損壞情形：

1.台東縣、屏東縣一度計一萬五千四百九十六戶電訊中斷。

2.蘭嶼因電訊站雷達吹毀，全島電訊中斷。

耐特颱風在第二次警報期間，雖然沒有直接侵襲台灣地區，但其外圍環流所導致的豪雨，造

成花東地區的山洪暴發，損失慘重；災情如下：

(一)人員傷亡：輕重傷二人（台東縣）。

(二)房屋倒塌情形：房屋卅一間全倒或半倒。

(三)交通災害：

1.海上及航空：澎湖地區海上交通停駛，花蓮、蘭嶼、台東、綠島機場關閉，班機停飛。

2.鐵公路：鐵路東部幹線因許多路基或被沖失或淹沒、土石埋沒，交通中斷。中橫、南迴、南橫及海岸公路、花東公路因坍方嚴重，交通中斷。

四)電力、電信方面：損害不大。

(五)農業損失：台東農業損失估計達一億四仟餘萬元，高雄縣大樹鄉溪埔、大坑、台廿一路附近稻田倒伏情形嚴重，溪埔一帶倒伏面積達百分之八十以上。花蓮玉里鎮阿眉溪暴漲溢堤，農田嚴重淹水，農作物損失約二千萬元。

七、結 論

1.耐特颱風形成於巴士海峽，是一個較高緯度發展的颱風，其生命期特長，一度減弱為熱帶性低氣壓而後死而復活再增強為颱風，二度威脅台灣陸地及隣近海域，直接登陸恆春半島，造成台灣東南部及蘭嶼地區嚴重災情。

2.耐特颱風進行路徑十分詭異，是繼民國75年韋恩颱風以來路徑最怪異的颱風，受到周圍複雜大氣環境因素的影響，而與魯克、密瑞兒兩個颱風先後發生藤原效應之牽制作用，西進、東行、南下、北上作了四次大角度的轉向，二次滯留打轉，路徑變化甚大。

3.在各種颱風路徑預報校驗結果顯示，官方發佈的24小時中心位置預報，平均誤差以日本較好（175.4 公里），本局次之（182.2 公里），關島再次之（187.9 公里）。統計預報方面，以 CLIPER 最佳（166.9 公里）。在動力預報模式則以 PE（140.4 公里）最佳。此次耐特颱風侵台期間本局對他的預報頗能掌握。

REPORT ON TYPHOON NAT OF 1991

Chich-shiang Liao
Forecasting Center
Central Weather Bureau

ABSTRACT

Nat was the third typhoon of 1991 to hit Taiwan and the 20th one in the northwestern Pacific Ocean. Nat formed around the Bashi Channel. Its life span was rather long and its intensity also attained to the intense level. It once decayed to the tropical depression, then reattained to a tropical storm. Nat twice threatened Taiwan and its adjacent waters and finally made landfall in the Hung-chun Peninsula. It caused serious damage over the southeastern Taiwan area and Lanyu.

Due to the influence of the surrounding environment and the interactions with typhoons Luke and Mirrellie, Nat's moving track was very fickle. It made four major changes in its moving directions, including westward and eastward, southward and northward, by a large turning angle. In addition, Nat even stayed stationary and wobble twice. The variation of the moving track was very large.

From the verification of position forecast track, we found that the CLIPPER was the best method compared with the others. Its average 24-hour forecast error was 166.9 km. And the PE model performed best (140.4 km) among the overall dynamic models. As for the official performance of 24-hour forecast errors, the JMA was the best (175.4 km) and the CWB the next (187.9 km).