

民國89年颱風調查報告 — 第二十號象神(Xangsane)颱風(0020)

陳得松 黃康寧

中央氣象局氣象科技研究中心

摘要

本文針對民國89年第二十號颱風(國際命名:Xangsane；中文譯名：象神)的發生經過、強度、路徑、侵台時各氣象要素和主、客觀路徑預報模式的校驗及災情做分析報告與檢討。象神颱風係於民國89年10月26日06UTC在菲律賓東方約600公里海面上形成，在為期5天半的生命期間，曾發展至中度颱風強度。象神颱風生成後，太平洋高壓脊線勢力甚強，象神颱風便一直朝西北西方向行進登陸菲律賓呂宋島，接著進入南海後，由於太平洋高壓勢力範圍東退且北方槽線接近，象神颱風移速開始變慢，路徑也有轉北趨勢。其後受槽線導引，象神颱風路徑加速並轉向北北東前進，此颱風在侵台期間，中心並未登陸。最後因地形破壞且進入西風帶，在11月1日18UTC減弱成溫帶氣旋。由象神颱風侵台時的風雨資料分析顯示，豪雨中心位於北部、東半部及南部地區，其中淡水觀測站在11月1日單日累積雨量達390公釐，創下淡水站設站(1942年1月)以來單日最高降雨量。至於強風情況在台灣本島並不明顯，較強陣風都出現在外島地區。颱風路徑預報誤差方面，中央氣象局(CWB)之24小時及48小時官方主觀預報誤差分別為207公里與427公里。中央氣象局原始方程颱風路徑模式(TFS)及氣候統計模式(CLIPER)之24小時誤差各為175公里與231公里，48小時預報誤差各為350公里與501公里。

一、前言

象神颱風(國際命名:Xangsane)是民國89年西太平洋地區發生的第20個颱風(編號為0020)，也是此年中央氣象局發布警報且侵襲台灣的第六個颱風。象神颱風係於10月26日06時(UTC)在菲律賓東方約600公里海面上形成，該年的第十九號颱風(生成於10月22日)及第二十一號颱風(生成於11月1日)均在此海域附近發展形成。象神颱風自形成初期順著太平洋高壓駁流，便以穩定的速度朝偏西到西北西方向接近菲律賓，並於10月27日18時(UTC)左右登陸菲律賓呂宋島，當颱風穿越呂宋島後，受槽線影響，速度開始減慢，強度增強。此後象神颱風路徑開始逐漸轉向偏北移動，朝台灣南端接近，最後幸未登陸台灣而由台灣東部海面掠過，朝日本方向離

去。此颱風最強達中度颱風，結構良好，七級風暴風半徑達250公里，暴風範圍足以涵蓋台灣、澎湖、綠島及蘭嶼，此颱風如侵台將對台灣地區造成重大影響，各地區均有發生強風豪雨機會，所以中央氣象局曾對象神颱風發布海上陸上颱風警報。象神颱風的移動路徑一直與中央氣象局的預測相近，不過由於此颱風伴隨之風雨甚強，仍對台灣地區造成嚴重災害。

本文主要目的在描述象神颱風的生命過程，以及其對台灣地區及附近海面的影響。第二節先說明象神颱風之發生及經過，第三節主要探討其強度及路徑變化，第四節則描述象神颱風的最佳路徑(best track)及對各種預報方法之校驗，第五節主要分析颱風影響期間各氣象站之氣象狀況(包括風雨狀況)，災情記錄於第六節，最後則對此颱風做綜合討論。

二、象神颱風之發生及經過

民國89年10月26日06UTC象神颱風在菲律賓東方約600公里(北緯10.2度，東經131.4度)海面上生成。表1為象神颱風10月26日06UTC至11月1日12UTC的最佳路徑、中心定位、強度變化及動向資料表。象神颱風形成後，開始以偏西至西北西方向朝菲律賓移動，期間速率相當穩定，大致介於12~17kts，而其強度及暴風範圍則逐漸增大，並於10月27日18UTC左右登陸菲律賓呂宋島，移速漸由12kts減慢至8kts，此時強度稍有減弱，中心氣壓約為980百帕，象神颱風在菲律賓呂宋島停留一天後，於10月28日18UTC進入南海，繼續向西北西方向移動。

10月29日06UTC，由於橫亙於象神颱風北邊之太平洋高壓脊線東退，並且槽線東移接近東經120，象神颱風移速開始減慢，移動方向也由西北西漸轉向西，10月29日18UTC時，象神颱風移速更減慢至1kts，移動方向轉為偏北北西，強度於此時又開始增強，中心氣壓約為975百帕，中央氣象局經研判，台灣地區受象神颱風外圍環流及鋒面雙重影響，北部及東北部地區將有豪雨發生，遂於10月29日上午先行發布豪雨特報，透過各傳播媒體，提醒民眾慎防坍方落石及土石流。10月30日00UTC時，象神颱風增強為中度颱風，中心氣壓下降至970百帕，近中心最大風速已達33m/s，移速漸增至4kts，移動方向仍向北，中央氣象局在30日上午持續發布豪雨特報。10月30日12UTC，象神颱風移速為8kts，移動方向轉為北北東，強度繼續增強，中心氣壓已達960百帕，近中心最大風速達38m/s，其七級風暴風半徑擴大為250公里，十級風半徑亦達100公里，中央氣象局預測此颱風未來仍將持續朝偏北至北北東方向移動，將對台灣附近海域構成威脅，因此在10月30日20時15分(地方時)對巴士海峽、東沙島海面、台灣東南部

海面及台灣海峽南部發布海上警報，並將此一訊息透過各媒體及氣象局各種資訊傳輸管道迅速傳送，提醒民眾及各有關防災單位注意；接著在10月31日2時45分(地方時)發布海上陸上颱風警報，籲請恆春半島、台東及屏東地區嚴防強風豪雨。隨著颱風朝北北東方向逐漸逼近台灣，10月31日11時15分(地方時)所發布之海上陸上颱風警報警戒區域亦逐步擴及恆春半島、台東、花蓮、屏東及高雄地區和台灣附近海面，此時象神颱風中心位於北緯18.8度，東經119.9度，即在鵝鑾鼻南方約370公里之海面上。由於此颱風很接近台灣，暴風範圍足以涵蓋台灣地區，且持續朝北北東方向前進靠向台灣，其強度又為中度颱風，中央氣象局研判台灣地區均將受此颱風所籠罩，對台灣將造成重大影響，各地區均有發生強風豪雨機會，31日17時35分(地方時)更對台灣各地區、綠島、蘭嶼及澎湖發布陸上颱風警報，並不斷呼籲大眾不可掉以輕心，應防強風、豪雨、落石、坍方、土石流、山洪爆發及海水倒灌，須做好防颱準備，此時象神颱風中心位於北緯20.2度，東經120.4度，即在鵝鑾鼻南方約210公里之海面上，移速有加快趨勢，恆春半島已進入其暴風圈，風雨逐漸加大。

10月31日22時(地方時)象神颱風中心位於北緯21.2度，東經120.8度，即在鵝鑾鼻南方約90公里之海面上，中心氣壓仍達960百帕，近中心最大風速達38m/s，其七級風暴風半徑為250公里，十級風半徑亦達100公里，持續朝北北東方向前進靠向台灣，恆春半島、台東及屏東地區已進入其暴風圈，風雨逐漸加大。11月1日4時(地方時)，象神颱風中心位於北緯23.0度，東經121.5度，即在台東的東北方約50公里海面上，此時暴風半徑已籠罩整個台灣本島及澎湖地區，各地風雨持續中，而由於受台灣地形影響，其強度有減弱為輕度颱風

趨勢，移動方向繼續向北北東方向加速前進。11月1日8時(地方時)，象神颱風中心位於北緯24.1度，東經122.1度，即在花蓮的東北東方約60公里海面上，移速已加快至19kts，繼續向北北東方向加速前進。11月1日11時(地方時)，象神颱風中心位於北緯24.8度，東經122.5度，即在宜蘭的東方約90公里海面上，轉向東北方向加速前進，台南以南及台東地區已脫離其暴風半徑。11月1日14時(地方時)，象神颱風中心位於北緯25.9度，東經122.9度，即在台北的東北方約180公里海面上，以每小時19kts速度向東北方進行，強度已減弱為輕度颱風，七級風暴風半徑縮小為200公里，此時陸上警戒區域調整為基隆、宜蘭、台北及桃園地區。11月1日17時(地方時)，象神颱風中心位於北緯27.4度，東經123.9度，即在台北的東北方約360公里海面上，以每小時19kts速度向東北方進行，台灣北部地區已脫離其暴風圈，中央氣象局遂解除象神颱風之陸上颱風警報。11月1日20時(地方時)，象神颱風中心位於北緯28.5度，東經125.0度，即在台北的東北方約520公里海面上，繼續以每小時32kts速度向東北方進行，對台灣北部海面的威脅已解除，中央氣象局也因而解除象神颱風之海上颱風警報。

總計中央氣象局針對象神颱風共發布13次海上陸上颱風警報，3次海上颱風警報，詳細之警報發布情形如表2所示。

三、颱風強度及路徑變化

象神颱風於民國89年10月26日06UTC形成於菲律賓東方約600公里海面上之後，即以穩定之速率(介於12~17kts)沿著太平洋高壓南緣朝西北西方向前進。由10月26日12UTC之500百帕高空圖(圖1)顯示，太平洋高壓的勢力以5880gpm等高線之分布為例，自太平洋向西延伸至東經100度，北方槽線已通過韓國抵達日本

向西南延伸至北緯35度，東經130度附近，第十九號颱風(雅吉)中心則位於北緯26.7度，東經126.6度，此時象神颱風受太平洋高壓駛流(如圖2)影響，繼續向西北西方向移動；其後三天，由於太平洋高壓位置一直橫亙象神颱風北邊，故其行進方向一直持續朝向西北西方向前進，其間並於10月27日18時(UTC)左右登陸菲律賓呂宋島，移速由12kts減慢至8kts，強度並稍有減弱，中心氣壓約為980百帕，象神颱風在菲律賓呂宋島停留一天後，於10月28日18UTC進入南海，繼續向西北西方向移動。

到了10月29日12UTC，由500百帕高空圖(圖3)可見，太平洋高壓的勢力範圍自東經100度向東退至東經125度，而北方槽線也移至大陸華中地區，象神颱風移速因而減慢至1kts，再由當時700-500-300hPa三層平均流線場(圖4)顯示，象神颱風所在區域之駛流均為南南西風，故象神颱風漸有向北轉之趨勢，此時颱風中心位於北緯16.0度，東經118.0度。圖5為10月29日02時(地方時)之紅外線衛星雲圖，由圖上可觀察到象神颱風中心剛離開菲律賓呂宋島，強度稍有減弱，但南方水汽充沛，結構正重新發展當中。圖6為10月30日08時(地方時)之紅外線衛星雲圖，由圖上可清楚看到颱風眼形成，此時颱風中心位於北緯16.4度，東經118.2度，近中心最大風速達33m/s，並開始轉向北朝台灣方向前進。到了10月30日14時(地方時)，象神颱風中心到北緯16.6度，東經118.7度，約位於菲律賓呂宋島西方250公里處，由紅外線衛星雲圖(圖7)顯示，象神颱風外圍雲系已抵達台灣本島上空。

圖8為10月30日12時(UTC)之500百帕高空圖，由圖可見，象神颱風之中心位於北緯17.3度，東經119.1度，太平洋高壓的勢力範圍繼續向東退至東經128度，而另一波北方槽線也將移至大陸華中地

區，故其路徑受此兩種效應影響，如當時700-500-300hPa三層平均流線場(圖9)所顯示，象神颱風所在區域之駛流均為南南西風，故移動方向由北漸轉向北北東，速度亦漸加快。圖10為10月31日00時(UTC)之500百帕高空圖，由圖可見，太平洋高壓的勢力範圍不再繼續向東退，而北方槽線持續向東移向大陸華中地區，約到達東經110度，象神颱風之中心位於北緯18.6度，東經119.6度，其七級風暴風半徑已非常接近台灣南部海岸，由當時700-500-300hPa三層平均流線場(圖11)所顯示，象神颱風所在區域之駛流仍為南南西風，故移動方向持續朝向北北東前進，速度亦加快至8kts，圖12為當時紅外線衛星雲圖，由圖可見象神颱風之颱風眼更清楚，近中心最大風速已達38m/s。

圖13為10月31日12時(UTC)之500百帕高空圖，由圖可見，太平洋高壓的勢力範圍變化不大，而北方槽線持續向東移，約到達東經115度，象神颱風之中心位於北緯20.7度，東經120.7度，即在鵝鑾鼻南方約150公里之海面上，由當時700-500-300hPa三層平均流線場(圖14)來看，象神颱風所在區域之駛流亦為南南西風，故移動方向不變地朝向北北東前進，且由於北方槽線接近，速度更加快至13kts，圖15為當時紅外線衛星雲圖，圖中象神颱風之颱風眼仍很清楚，近中心最大風速維持38m/s。圖16為11月1日00時(UTC)之500百帕高空圖，其中整個太平洋地區及大陸華中地區綜觀天氣系統之位置變化不大，象神颱風之中心則已移至北緯24.1度，東經122.1度，即在花蓮的東北東方約60公里海面上，在此同時有編號21號颱風(貝碧佳颱風，Bebinca)形成於北緯10.4度、東經129.3度，即位於菲律賓東方海面約300公里洋面上，但其範圍甚小，七級風暴風半徑只有100公里，強度也弱(中心最大風速每秒18公尺)，並未

對象神颱風之路徑造成影響，由當時700-500-300hPa三層平均流線場(圖17)所顯示，象神颱風所在區域之駛流持續為南南西風，故移動方向仍保持北北東，且由於北方槽線更加接近，速度加快至19kts，而其強度開始減弱，近中心最大風速降為33m/s。象神颱風中心並未登陸台灣，11月1日12時(UTC)中心已移至北緯28.5度，東經125.0度(圖18)，近中心最大風速也已降為23m/s，並將轉為溫帶氣旋，其生命史共5天又12小時。

有關象神颱風強度之變化可由表一及圖19看出，自10月26日06UTC生成於菲律賓東方海面後，中心氣壓逐漸由998百帕降至975百帕(27日12UTC)，此後由於象神颱風登陸菲律賓呂宋島，中心氣壓曾稍減弱至980百帕，而在28日18UTC颱風出海進入南海後，強度再度增強，於10月30日12UTC至31日12UTC期間強度達到最強的階段，發展至中度颱風程度，中心氣壓960百帕，中心最大風速達38m/s，七級風暴風半徑達250公里，十級風暴風半徑則達100公里。之後由於颱風接近台灣陸地，結構受地形破壞，且因進入西風帶，強度開始減弱，一直到11月1日06UTC轉為輕度颱風，中心最大風速28m/s，但七級風暴風半徑仍達200公里，隨後象神颱風中心快速往北北東進行，於11月1日18UTC變性為溫帶氣旋。由10天平均海水溫度(圖20)分析，象神颱風在10月31日12UTC以前皆在海水溫度大於28°C之海面上移動，此環境很適合颱風或熱帶性低氣壓發展，致使颱風得以加強至中度強度。之後由於颱風接近台灣，受地形破壞且因進入西風帶，強度漸減弱。

四、象神颱風之最佳路徑及路徑預報誤差校驗

中央氣象局氣象衛星中心提供之颱風

中心逐時定位資料如表3，列出其每六小時間距之結果。自10月31日15時(地方時)起，象神颱風進入中央氣象局所屬雷達站之監視範圍，因此花蓮、高雄及五分山三個雷達站均有颱風中心定位資料(表4)。而在颱風警報發布期間，其他各國作業單位之衛星及雷達定位資料皆為中央氣象局颱風定位作業之參考，亦為決定最佳路徑之依據。表1及圖21為象神颱風最佳路徑相關資料，由於象神颱風在其5天半生命史內，結構良好、強度甚強，表1與表3、表4比較，颱風定位方面並無太大爭議。

在象神颱風路徑預報誤差方面，以下將以本文所定最佳路徑，就中央氣象局官方發布(CWB)、日本(RJTD)、廣州(BCGZ)、菲律賓(RPMM)、關島(PGTW)、香港(VHHH)等6種主觀預報和CLIPER及HURRAN兩種統計預報方法、以及中央氣象局原始方程颱風路徑預報模式(TFS)及相當正壓颱風模式(EBM)兩種動力預報模式之24小時與48小時預報位置誤差分別加以探討。

(一) 24小時之平均路徑預報誤差

如表5所示，由於象神颱風自形成至消散，其路徑移動方向、速度變化甚大，故各種主、客觀預報方法(統計、動力)皆顯示一定之誤差；在各種主觀預報方法中以PGTW表現最好，24小時之平均路徑預報誤差只有142公里，其次為RPMM之188公里，CWB、BCGZ及RJTD，24小時之平均路徑預報誤差則分別為207、209、209公里，至於VHHH之24小時平均路徑預報誤差到達238公里。在兩種颱風路徑統計預報法中，CLIPER法稍優於HURRAN法，24小時之平均路徑預報誤差分別為231、283公里；而對TFS、EBM兩種動力颱風路徑預報模式而言，TFS之預報結果如圖22所示，雖然此模式對颱風生命史初期之移動未能掌握，但自10月28日00UTC開始，TFS即成功預測

象神颱風在進入南海後，有移速減慢並轉北移動之趨勢，雖然預測方向相對於颱風實際路徑有偏右誤差情形出現，但仍顯示不錯預報結果，其24小時平均路徑預報誤差為175公里，另一動力模式EBM之預報結果如圖23，其預測方向則有明顯偏右誤差出現，導至其24小時平均路徑預報誤差到達294公里。

(二) 48小時之平均路徑預報誤差

如表5所示，在各種主觀預報方法中以RPMM表現最好，48小時之平均路徑預報誤差只有225公里，其次為PGTW之272公里，BCGZ、RJTD及CWB之48小時之平均路徑預報誤差則分別為412、418、427公里，至於VHHH之48小時平均路徑預報誤差到達457公里。在兩種颱風路徑統計預報法中，CLIPER法稍優於HURRAN法，48小時之平均路徑預報誤差分別為501、618公里；至於TFS又較EBM佳，48小時平均路徑預報誤差分別為350、677公里。

五、象神颱風影響期間台灣地區各地氣象狀況

象神颱風自形成後便一直以穩定的速度朝西北西方向接近菲律賓，雖穿越呂宋島時，強度減弱，但進入南海後，強度再度增強，成為一個結構良好、七級風暴風半徑達250公里的中度颱風。且象神颱風在進入南海後，受槽線牽引，速度開始減慢並逐漸轉為偏北北東方向移動，朝台灣南端接近，雖然最後幸未登陸台灣而由台灣東部海面掠過，但暴風範圍足以涵蓋台灣地區及各離島，其所伴隨之風雨甚強，仍對台灣地區造成嚴重災害。以下就象神颱風影響期間台灣各地的氣壓、降雨量及風力狀況做扼要分析(皆以地方時討論)。

(一) 氣壓

表6為象神颱風影響台灣期間中央氣象局所屬各氣象站出現之極端氣象要素統

計表。在最低氣壓方面，以最接近颱風中心的成功測站出現的976.2百帕為最低，其次為台東測站的976.5百帕及蘭嶼977.2百帕的氣壓極端值。當颱風繼續往北北東方向移動，雖中心未登陸台灣，但強度仍受地形破壞而減弱，再加上颱風中心離台灣有一段距離，所以在台南以北、花蓮以北的地區，測得的氣壓極端值皆在990百帕以上。至於最低氣壓的時間分布，以象神颱風最早接近的恆春最先出現氣壓極端值，然後依著颱風移行路線，陸續在台灣南部、西南部、東南部出現氣壓下降，之後陸續是台灣中部及北部。而台灣北部的基隆、台北、新竹、東北部的宜蘭、蘇澳、南部的台南、高雄、恆春出現氣壓下降較早，可能因颱風環流過山產生副低壓或背風旋生，導致最低氣壓出現在這些地區的時間較早。

(二)降雨

象神颱風侵襲台灣地區時其強度為中度，且颱風中心緊鄰台灣東部近海北上，因此除中部地區受中央山脈屏障，降雨影響程度較小外，在北部、東半部、高雄縣及屏東縣都有相當大的降雨(圖24、25)。在累積雨量方面，於颱風影響期間(起訖時間參照表六)，中央氣象局各氣象站累積雨量(圖25)較多之地區如下：陽明山鞍部874.5公釐、竹子湖714公釐、基隆489.5公釐、成功417公釐。而自動雨量站中出現較大累積雨量地區(圖24)如下：花蓮玉里1054公釐、花蓮天祥1005公釐、台北縣富貴角825公釐、宜蘭縣古魯759公釐。以降雨量空間分布而言，圖24顯示台灣各地均有明顯降雨，其中以北部及東半部地區雨量最大；其中淡水觀測站在11月1日單日累積雨量達390公釐，創下淡水站設站(1942年1月)以來單日最高降雨量。

在日雨量方面(表7)，10月31日象神颱風進入巴士海峽，無中央山脈地形屏障的台灣南部、東半部及北部開始有強降雨

現象出現。11月01日，象神颱風往北北東方向移至台灣東北部外海，台灣南部的雨量減小，而北部山區日雨量則更勝前一日。如鞍部、竹子湖的日雨量達671.5公釐及518.5公釐。

在時雨量方面(表6)，以彭佳嶼的101公釐最多，基隆的70.5公釐次之，此外鞍部、竹子湖、恆春、花蓮及蘇澳亦有超過60公釐的時雨量出現。至於十分鐘降水強度上，仍是以彭佳嶼的33公釐為最多，花蓮的25公釐次之。在降水強度的時間分布方面，以象神颱風外圍雨帶最先接觸到的南部、東半部地區最早開始有明顯降雨(圖26)，隨著颱風移動，東北部及北部地區亦出現強降水(圖27、28)。

(三)風力

象神颱風進入巴士海峽、往台灣接近時，為一結構良好的中度颱風，但因颱風中心未登陸台灣，因此較強陣風多出現於離島(見表8與圖29)。在最大風力方面，台灣本島地區以北部山區的鞍部出現的大於14級(41.7m/s)陣風及10級(27.2m/s)平均風最強，其次是梧棲出現的14級(43.3m/s)陣風及9級(23.4m/s)平均風。至於離島地區，則以蘭嶼出現的陣風16級(51m/s)及11級平均風(31.6m/s)為最強，彭佳嶼出現的陣風14級(42.6m/s)及平均風11級(31.3m/s)次之。

在風速的時間分布方面(圖30、31)，以颱風中心最先接近的台灣南部地區最先出現較強風速，隨颱風沿台灣東邊外海往北北東方向移動時，台灣其他地區才從南到北漸次出現較大風速。離島部分最強風速出現的時間分布亦有類似從南往北的情況。

六、象神颱風災情報告

象神颱風接近台灣時，為一暴風範圍達250公里且結構良好的中度颱風，雖未登陸台灣本島，但仍為台灣北部、東半部

及南部等迎風面地區帶來豪雨，引發土石流，在北部的淡水河流域許多河川水位超過警戒線，造成淹水情形並引發多人傷亡。茲將象神颱風造成之災情摘錄如下：

(一) 人員傷亡

死亡64人，以台北縣、基隆縣各30人為最多。此外，另有失蹤25人，受傷65人。

(二) 農漁業

台灣地區農業損失約35億8千8百萬元，其中，農林漁牧業產物損失部分估計約19億3仟7百萬元，以高雄縣損失最嚴重。農業設施損毀部分估計約有16億5仟1百萬元。

(三) 交通

公路方面，因風雨造成公路坍方及路基流失，以北台灣山區及中部山區較為嚴重。鐵路及航空方面，則因風雨關係而有部分鐵路班次及班機停駛。

七、結論

綜合以上對象神颱風分析結果，可歸納為以下幾點：

(一) 象神颱風在為期5天半的生命期間，曾發展至中度颱風強度，近中心風速最強時達38m/s，七級風暴風範圍最大達250公里，十級風暴風範圍最大達100公里。象神颱風生成後，太平洋高壓脊線勢力甚強，象神颱風便一直朝西北西方向行進登陸菲律賓呂宋島，接著進入南海後，由於太平洋高壓勢力範圍東退且北方槽線接近，象神颱風移速開始變慢，路徑也有轉北趨勢。其後受槽線導引，象神颱風路徑加速並轉向北北東前進，此颱風在侵台期間，中心並未登陸。最後因地形破壞且進入西風帶，在11月1日18UTC減弱成溫帶氣旋。

(二) 象神颱風為2000年西太平洋地區第20個颱風，也是當年中央氣象局第六

個發布颱風警報的颱風，其中海上警報開始發布於10月30日20時15分，海上陸上警報則於10月31日2時45分開始發布、11月1日17時45分解除，最後於11月1日20時5分也解除海上警報。

(三) 象神颱風開始影響期間，因颱風中心並未登陸台灣，因此較強的風力多出現在離島，以蘭嶼氣象站出現的16級陣風為最強。在雨量方面，豪雨中心位於迎風面的東部山區，以花蓮玉里自動雨量站的1054公釐最多，而北部的淡水觀測站亦於11月1日以390公釐創下設站以來單日最高降雨量。

(四) 象神颱風路徑之預測，由於象神颱風自形成至消散，其路徑移動方向、速度變化甚大，故各種主、客觀預報方法(統計、動力)皆顯示一定之誤差；在各種主觀預報方法中以PGTW表現最好，其次為RPMM、CWB、BCGZ、RJTD及VHHH。在兩種颱風路徑統計預報法中，CLIPER法稍優於HURRAN法；而對TFS、EBM兩種動力颱風路徑預報模式而言，TFS顯示不錯預報結果。至於48小時之平均路徑預報誤差，在各種主觀預報方法中以RPMM表現最好，其次為PGTW、BCGZ、RJTD、CWB及VHHH在兩種統計預報法中，CLIPER法稍優於HURRAN法，至於TFS又較EBM佳。

(五) 象神颱風在台灣造成嚴重災害，導致死亡64人、失蹤25人、受傷65人。此外，農漁業及交通方面亦災情慘重。

表1、象神颱風最佳路徑中心定位、強度變化及動向資料表

Table 1、The best track for center positions, intensities and movements of typhoon XANGSANE.

時間 (UTC)			中心位置 (度)		中心 氣壓 (hPa)	強度	移動 方向 (度)	移動 速度 (kts)	近中心最 大風速 (m/s)	暴風半徑 (km)	
10	26	06	10.2	131.4	998	輕度	290		35	150	---
		12	10.7	130.3	995	輕度	295	12	40	150	---
		18	11.4	129.0	990	輕度	300	15	45	180	---
	27	00	12.3	127.9	985	輕度	310	14	50	200	---
		06	12.8	126.2	985	輕度	285	17	50	200	---
		12	13.5	124.9	975	輕度	300	14	60	220	---
		18	13.8	123.7	975	輕度	285	12	60	220	---
	28	00	13.8	122.3	975	輕度	270	14	60	220	---
		06	14.1	121.3	975	輕度	285	10	60	220	---
		12	14.4	120.5	975	輕度	290	8	60	220	---
		18	15.4	120.0	980	輕度	335	11	55	220	---
	29	00	15.9	119.0	980	輕度	300	11	55	220	---
		06	15.8	118.2	980	輕度	270	8	55	250	---
		12	15.9	118.1	980	輕度	270	1	55	250	---
		18	16.0	118.0	975	輕度	315	1	60	250	---
	30	00	16.4	118.2	970	中度	025	4	65	250	100
		06	16.6	118.6	965	中度	060	4	70	250	100
		12	17.3	119.1	960	中度	035	8	75	250	100
		18	18.1	119.5	960	中度	025	9	75	250	100
	31	00	18.6	119.7	960	中度	020	5	75	250	100
		06	19.5	120.2	960	中度	030	10	75	250	100
		12	20.7	120.7	960	中度	020	13	75	250	100
		18	22.5	121.2	970	中度	015	19	65	250	100
11	01	00	24.1	122.1	970	中度	030	19	65	250	100
		06	25.9	122.9	980	輕度	015	19	55	200	---
		12	28.5	125.0	990	輕度	035	32	45	200	---
		18	31.5	129.0	1000	溫帶氣旋	050	46	30		

表 2、象神颱風侵台期間中央氣象局警報發布一覽表

Table 2、Warnings issued by CWB for typhoon XANGSANE.

種類	次序		發布時間(LST)				警戒地區		備註
	號	報	月	日	時	分	海上	陸上	
海上	20	1	10	30	20	15	臺灣東南部及東沙島海面、台灣海峽及巴士海峽		中度
海上	20	2			23	15	臺灣東南部及東沙島海面、台灣海峽及巴士海峽		中度
海陸	20	3		31	2	45	臺灣東南部及東沙島海面、台灣海峽及巴士海峽	台東、屏東及恆春半島	中度
海陸	20	4			5	30	臺灣東北部、東南部及東沙島海面、台灣海峽及巴士海峽	台東、屏東及恆春半島	中度
海陸	20	5			8	40	臺灣東北部、東南部及東沙島海面、台灣海峽及巴士海峽	台東、屏東及恆春半島	中度
海陸	20	6			11	15	臺灣東北部、東南部及東沙島海面、台灣海峽及巴士海峽	花蓮、台東、高雄、屏東及恆春半島	中度
海陸	20	7			14	45	臺灣東部及東沙島海面、台灣海峽及巴士海峽	台灣南部、東部、東北部地區及東部離島	中度
海陸	20	8			17	35	臺灣附近各海面、東沙島海面及巴士海峽	臺灣各地區、澎湖及東部離島	中度
海陸	20	9			20	20	臺灣附近各海面、東沙島海面及巴士海峽	臺灣各地區、澎湖及東部離島	中度
海陸	20	10			23	40	臺灣附近各海面、東沙島海面及巴士海峽	臺灣各地區、澎湖及東部離島	中度
海陸	20	11	11	1	2	30	臺灣附近各海面、東沙島海面及巴士海峽	臺灣各地區、澎湖及東部離島	中度
海陸	20	12			5	40	臺灣附近各海面、東沙島海面及巴士海峽	臺灣各地區、澎湖及東部離島	中度
海陸	20	13			8	31	臺灣附近各海面及巴士海峽	臺灣各地區、澎湖及東部離島	中度
海陸	20	14			12	0	臺灣北部、東北部、東南部海面及台灣海峽北部	台灣嘉義以北及花蓮以北地區	中度
海陸	20	15			14	45	臺灣北部、東北部海面及台灣海峽北部	台灣北部及東北部地區	輕度
海上	20	16			17	45	臺灣北部海面		輕度
解除	20	17			20	5	颱風已進入東海南部，繼續向東北移動		輕度

表 3、中央氣象局氣象衛星中心象神颱風定位及強度估計資料表

Table 3、Center locations and intensities of typhoon XANGSANE observed by the Meteorological Satellite Center of CWB.

時間(UTC)			中心位置		定位 準確度	強度估計
月	日	時	北緯	東經		T/CI/hr
10	26	06	10.3	131.5	P	2.0/2.0/6
		12	10.9	129.6	P	2.5/2.5/6
		18	11.1	129.3	P	3.0/3.0/6
	27	00	11.3	127.8	P	3.5/3.5/6
		06	12.4	126.1	P	3.5/3.5/6
		12	13.4	125.0	P	4.0/4.0/6
		18	13.6	123.9	P	4.0/4.0/6
	28	00	13.8	122.5	P	4.0/4.0/6
		06	14.0	121.6	F	4.0/4.0/6
		12	14.2	120.4	F	3.5/3.5/6
		18	15.5	120.0	P	3.5/3.5/6
	29	00	15.7	118.6	F	3.5/3.5/6
		06	15.9	118.2	F	3.5/3.5/6
		12	15.9	118.0	F	3.5/3.5/6
		18	16.1	118.0	F	4.0/4.0/6
	30	00	16.4	118.2	F	4.5/4.5/6
		06	16.5	118.7	F	4.5/4.5/6
		12	17.3	119.2	F	4.5/4.5/6
		18	18.1	119.5	F	4.5/4.5/6
	31	00	18.6	119.7	F	5.0/5.0/6
		06	19.5	120.2	G	5.0/5.0/6
		12	20.8	120.6	G	5.0/5.0/6
		18	22.7	121.3	P	4.0/4.5/6
11	01	00	24.0	121.8	P	3.5/4.0/6
		06	26.2	122.9	P	2.5/3.0/6
		12	28.6	125.1	P	1.5/2.0/6
		18	31.6	130.0	P	1.5/2.0/6

附註：P代表定位誤差大於60公里，F代表定位誤差在30公里至60公里之間，G代表定位誤差在10公里至30公里之間。

表4a、花蓮雷達站(46699)對象神颱風中心之雷達定位表

Table 4a、Center locations of typhoon XANGSANE observed by Hualien(46699) radar station.

時間(LST)			北緯 (度)	經度 (度)	方向 (度)	速度 (km/hr)	雷達站 站名(編號)
月	日	時					
11	01	02	22.45	121.20	---	---	花蓮站(46699)
		03	22.65	121.27	18.2	22.7	"
		04	22.98	121.44	25.9	40.8	"
		05	23.27	121.59	24.8	35.8	"
		06	23.47	121.71	28.0	25.2	"
		07	23.78	121.86	24.0	37.2	"
		08	24.07	122.15	---	43.1	"
		09	24.24	122.28	34.7	23.1	"
		10	24.60	122.43	19.4	42.4	"
		11	24.82	122.50	17.3	25.8	"
		12	25.20	122.62	15.1	43.3	"
		13	25.42	122.71	19.0	26.3	"

表4b、高雄雷達站(46744)對象神颱風中心之雷達定位表

Table 4b、Center locations of typhoon XANGSANE observed by Kaohsiung(46744) radar station.

時間(LST)			北緯 (度)	經度 (度)	方向 (度)	速度 (km/hr)	雷達站 站名(編號)
月	日	時					
10	31	15	19.6	120.2	---	---	高雄站(46744)
		16	19.8	120.3	18.0	28.5	"
		17	20.1	120.5	33.0	35.7	"
		18	20.3	120.4	350.0	25	"
		19	20.5	120.6	32.0	17.9	"
		20	20.6	120.7	44.0	21.4	"
		21	20.8	120.8	40.0	28.5	"
		22	21.1	121.0	40.0	35	"

表4c、五分山雷達站(46685)對象神颱風中心之雷達定位表

Table 4c、Center locations of typhoon XANGSANE observed by Wu-Fen-Shan(46685) radar station.

時間(LST)			北緯 (度)	經度 (度)	方向 (度)	速度 (km/hr)	雷達站 站名(編號)
月	日	時					
11	01	02	22.6	121.2	18.0	23.0	五分山(46685)
		03	22.8	121.4	46.0	26.0	"
		04	23.0	121.5	33.0	28.0	"
		05	23.1	121.7	52.0	22.0	"
		06	23.3	122.0	50.0	30.0	"
		07	23.8	121.9	350.0	45.0	"
		08	24.0	122.0	20.0	23.0	"
		09	24.2	122.3	60.0	40.0	"
		10	24.5	122.4	20.0	35.0	"
		11	24.8	122.5	10.0	40.0	"
		12	25.1	122.5	2.0	29.0	"
		13	25.6	122.7	35.0	44.0	"
		14	25.9	123.0	30.0	52.0	"
		15	26.0	123.8	83.0	75.0	"
		16	26.2	124.3	58.0	59.0	"

表5、不同主觀預報方法、統計預報方法及動力模式對象神颱風之預報誤差校驗表

Table 5、Errors statistics for different forecast methods for typhoon XANGSANE.

預報方法		24小時預報誤差(km)	48小時預報誤差(km)
主觀 預報 方法	CWB官方預報	207	427
	BCGZ(廣州)	209	412
	VHHH(香港)	238	457
	PGTW(關島)	142	272
	RJTD(日本)	209	418
	RPMM(菲律賓)	188	225
統計預報 方法	CLIPPER	231	501
	HURRAN	283	618
動力模式	TFS	175	350
	EBM	294	677

表 6、象神颱風影響期間台灣各氣象測站之氣象要素統計表(時間為地方時)

Table 6、The meteorological elements summary of CWB stations during typhoon XANGSANE's passage.

測站 站名	最低氣壓		最低氣溫		最低溼度		極大瞬間風			最大平均風			最大降水量(mm)			總降水量(mm)		
	數值 (hPa)	時間 (LST)	數值 (°C)	時間 (LST)	數值 (%RH)	時間 (LST)	風速 (m/s)	風向 (度)	時間 (LST)	風速 (m/s)	風向 (度)	時間 (LST)	一小時	起始時間 (LST)	十分鐘	起始時間 (LST)	數量	起迄時間 (LST)
彭佳嶼	999.1	11/01/11:53	24.6	10/31/21:08	81	11/01/16:51	42.6	1	11/01/12:00	31.3	36	11/01/10:58	101.0	11/01/02:40	33.0	11/01/03:12	413.5	10/31/02:45-11/01/17:00
基隆	997.7	11/01/02:34	28.1	11/01/00:12	75	10/31/09:51	36.7	70	11/01/06:57	23.5	10	11/01/07:50	70.5	10/31/21:55	18.5	10/31/22:17	489.5	10/31/02:40-11/01/17:45
鞍部*	1381.4	11/01/08:25	20.9	10/31/21:37	90	10/31/08:49	41.7	10	11/01/08:06	27.2	350	11/01/11:03	65.3	11/01/09:55	16.0	11/01/02:42	874.5	10/31/02:45-11/01/17:45
竹子湖*	1000.2	11/01/06:31	22.3	10/31/23:57	94	10/31/08:12	28.5	50	11/01/11:02	9.9	330	11/01/11:47	63.0	11/01/02:01	20.0	11/01/02:41	714.0	10/31/02:00-11/01/18:00
台北	998.6	11/01/01:13	25.7	10/31/07:02	79	10/31/07:02	24.0	10	11/01/11:11	9.6	320	11/01/10:33	43.0	11/01/08:24	11.0	11/01/01:58	330.4	10/31/02:45-11/01/17:45
新竹	998.6	11/01/01:38	23.7	10/31/03:03	78	11/01/09:07	30.1	50	11/01/01:35	16.9	20	11/01/00:05	20.5	11/01/09:37	4.0	11/01/08:08	211.0	10/31/00:01-11/01/24:00
梧棲	994.9	11/01/03:03	23.9	11/01/13:53	76	11/01/15:32	43.3	60	11/01/05:03	23.4	20	11/01/02:12	8.5	10/31/17:54	1.5	10/31/17:48	92.0	10/31/02:35-11/01/13:45
台中	992.8	11/01/04:03	24.0	10/31/14:00	77	11/01/03:19	27.8	70	11/01/03:34	10.6	20	11/01/05:57	6.5	11/01/06:33	1.7	11/01/07:18	72.2	10/31/04:25-11/01/13:10
日月潭*	883.1	11/01/03:35	21.1	10/31/01:18	71	10/31/01:18	9.9	20	11/01/00:18	6.1	340	11/01/00:18	10.2	11/01/04:52	2.5	11/01/04:36	124.0	10/31/03:25-11/01/12:55
澎湖	997.4	11/01/01:20	23.3	10/31/02:45	66	11/01/11:32	28.2	60	11/01/00:30	13.1	360	11/01/04:19	6.5	10/31/14:47	2.0	10/31/15:17	50.7	10/31/04:30-11/01/06:05
東吉島	995.1	11/01/00:53	24.2	10/31/00:23	71	11/01/11:18	38.6	30	11/01/00:52	25.2	360	11/01/00:22	9.5	10/31/13:14	3.0	10/31/14:02	73.0	10/31/08:02-11/01/07:20
阿里山*	748.1	11/01/02:54	18.9	11/01/14:30	58	11/01/14:40	18.5	360	11/01/06:06	8.6	340	11/01/03:47	17.0	11/01/04:55	3.5	11/01/04:55	150.0	10/31/02:05-11/01/08:35
玉山*	2980.9	11/01/04:01	11.7	11/01/14:32	82	11/01/14:10	33.5	180	10/31/09:28	14.3	130	10/31/09:30	25.0	11/01/04:51	5.0	11/01/04:51	255.0	10/31/02:00-11/01/09:00
嘉義	993.2	11/01/02:22	21.4	11/01/00:01	77	11/01/15:06	25.3	30	11/01/02:23	11.8	360	11/01/02:22	6.0	10/31/12:50	1.5	10/31/12:10	60.5	10/31/04:50-11/01/07:10
台南	989.5	11/01/02:25	23.8	10/31/19:38	77	11/01/15:21	34.7	20	11/01/01:51	20.6	360	11/01/01:24	14.0	10/31/16:24	4.0	10/31/16:31	96.0	10/31/04:30-11/01/08:10
高雄	988.4	10/31/23:58	23.1	10/31/11:21	67	11/01/13:25	27.1	30	11/01/01:41	13.2	350	11/01/00:27	23.0	10/31/14:47	9.5	10/31/15:27	152.0	10/31/04:10-11/01/07:30
恆春	981.4	10/31/23:38	27.9	10/31/17:19	68	11/01/13:29	28.6	50	10/31/23:50	12.5	30	11/01/03:54	66.5	10/31/23:00	17.0	10/31/18:13	358.0	10/31/00:00-11/01/03:55
蘭嶼	977.2	11/01/00:27	25.9	10/31/19:00	78	11/01/14:39	51.0	150	10/31/23:32	31.6	150	10/31/23:45	38.0	10/31/03:43	13.5	10/31/04:26	153.5	10/31/00:00-11/01/03:55
大武	978.9	11/01/01:06	32.7	11/01/12:41	44	11/01/12:43	29.9	60	11/01/00:20	11.9	30	11/01/00:08	45.0	10/31/10:54	12.5	10/31/11:12	309.5	10/31/02:45-11/01/20:05
台東	976.5	11/01/02:26	33.3	11/01/09:24	37	11/01/09:24	28.3	90	11/01/01:40	11.4	30	11/01/01:32	52.0	10/31/17:12	22.5	10/31/17:43	384.5	10/30/02:00-11/01/08:00
成功	976.2	11/01/04:01	29.5	11/01/10:09	70	11/01/17:08	25.3	90	11/01/03:48	13.8	320	11/01/04:24	58.0	10/31/10:18	20.0	10/31/11:06	417.0	10/31/00:01-11/01/06:10
花蓮	987.1	11/01/07:00	29.4	11/01/15:04	67	11/01/15:52	25.1	40	11/01/07:14	14.1	10	11/01/07:18	63.5	10/31/17:27	25.0	10/31/18:07	404.5	10/30/20:00-11/01/11:45
宜蘭	996.6	11/01/05:05	26.8	10/31/23:39	67	11/01/15:27	24.5	230	11/01/01:39	11.3	50	11/01/05:24	55.5	11/01/07:17	18.0	10/31/17:19	318.1	10/31/00:00-11/01/14:05
蘇澳	995.0	11/01/04:36	26.7	10/31/23:28	52	11/01/13:20	39.9	320	11/01/09:55	19.0	280	11/01/10:50	61.0	11/01/06:25	14.0	11/01/06:27	313.7	10/31/02:45-11/01/12:10

註：*—表該測站屬高山測站，其氣壓值以重力位高度表示。

表 7、象神颱風影響期間各氣象站日雨量及總雨量

Table 7、The daily and total accumulated rainfalls (mm) at each CWB station during typhoon XANGSANE's passage.

雨量 測站	逐日雨量(公釐)		總 計
	10月31日	11月01日	
彭佳嶼	149.1	280.9	430.0
基隆	271.8	258.0	529.8
鞍部	275.0	671.5	946.5
竹子湖	195.5	518.5	714.0
台北	108.2	225.7	333.9
新竹	70.0	141.0	211.0
梧棲	60.0	32.0	92.0
台中	49.8	22.4	72.2
日月潭	82.5	41.5	124.0
澎湖	41.2	9.5	50.7
東吉島	59.0	14.0	73.0
阿里山	94.0	56.0	150.0
玉山	162.0	93.0	255.0
嘉義	50.0	10.5	60.5
台南	89.0	7.0	96.0
高雄	149.0	13.0	152.0
恆春	312.5	45.5	358.0
蘭嶼	151.5	2.5	154.0
大武	242.0	67.5	309.5
台東	301.5	63.0	364.5
成功	356.5	60.5	417.0
花蓮	271.5	131.0	402.5
蘇澳	192.6	121.5	314.1
宜蘭	155.0	163.1	318.1

附註：T代表雨跡

表8、象神颱風影響期間各地出現之最大平均風速、陣風及對應級數表

Table 8、The maximum wind and the gust wind at each CWB station during typhoon XANGSANE's passage.

測站	最大平均風速			最大陣風		
	風速(m/s)	對應級數	出現時間(LST)	風速(m/s)	對應級數	出現時間(LST)
彭佳嶼	31.3	11	11/01/10:58	42.6	14	11/01/12:00
基隆	23.5	9	11/01/07:50	36.7	12	11/01/06:57
鞍部	27.2	10	11/01/11:03	41.7	14	11/01/08:06
竹子湖	9.9	5	11/01/11:47	28.5	11	11/01/11:02
台北	9.6	5	11/01/10:33	24.0	9	11/01/11:11
新竹	16.9	7	11/01/00:05	30.1	11	11/01/01:35
梧棲	23.4	9	11/01/02:12	43.3	14	11/01/05:03
台中	10.6	5	11/01/05:57	27.8	10	11/01/03:34
日月潭	6.1	4	11/01/00:18	9.9	5	11/01/00:18
澎湖	13.1	6	11/01/04:19	28.2	10	11/01/00:30
東吉島	25.2	10	11/01/00:22	38.6	13	11/01/00:52
阿里山	8.6	5	11/01/03:47	18.5	8	11/01/06:06
玉山	14.3	7	10/31/09:30	33.5	12	10/31/09:28
嘉義	11.8	6	11/01/02:22	25.3	10	11/01/02:23
台南	20.6	8	11/01/01:24	34.7	12	11/01/01:51
高雄	13.2	6	11/01/00:27	27.1	10	11/01/01:41
恆春	12.5	6	11/01/03:54	28.6	11	10/31/23:50
蘭嶼	31.6	11	10/31/23:45	51.0	16	10/31/23:32
大武	11.9	6	11/01/00:08	29.9	11	11/01/00:20
台東	11.4	6	11/01/01:32	28.3	10	11/01/01:40
成功	13.8	6	11/01/04:24	25.3	10	11/01/03:48
花蓮	14.1	7	11/01/07:18	25.1	10	11/01/07:14
宜蘭	11.3	6	11/01/05:24	24.5	10	11/01/01:39
蘇澳	19.0	8	11/01/10:50	39.9	13	11/01/09:55

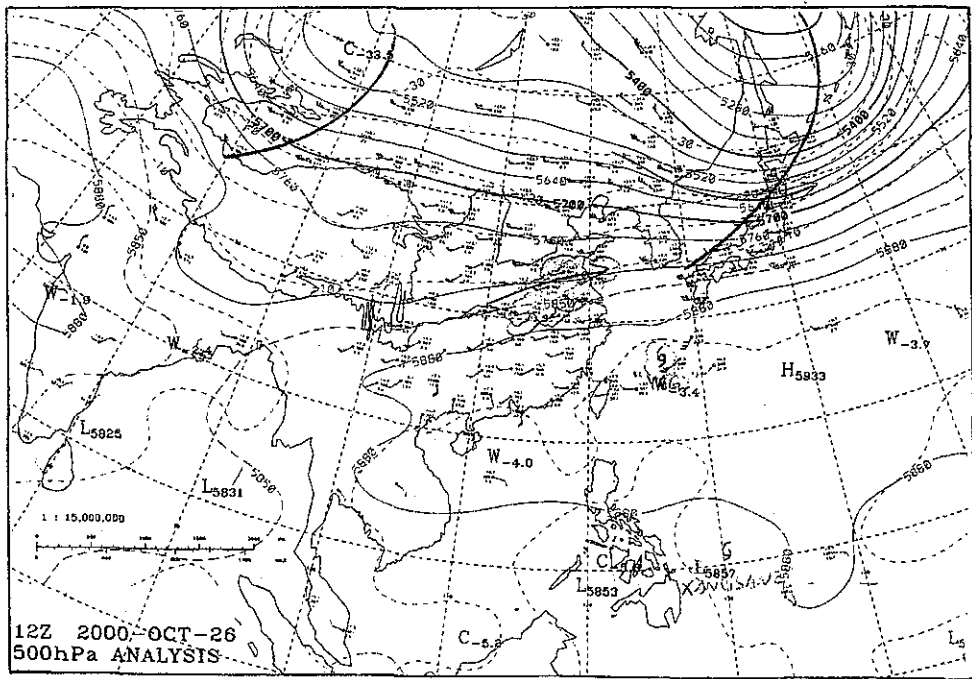


圖1、2000年10月26日12UTC之500百帕高度場天氣圖(等高線間距60gpm)
 Fig.1. The 500 hPa geopotential height and wind vectors at 12UTC October 26 of 2000
 (contour interval is 60gpm).

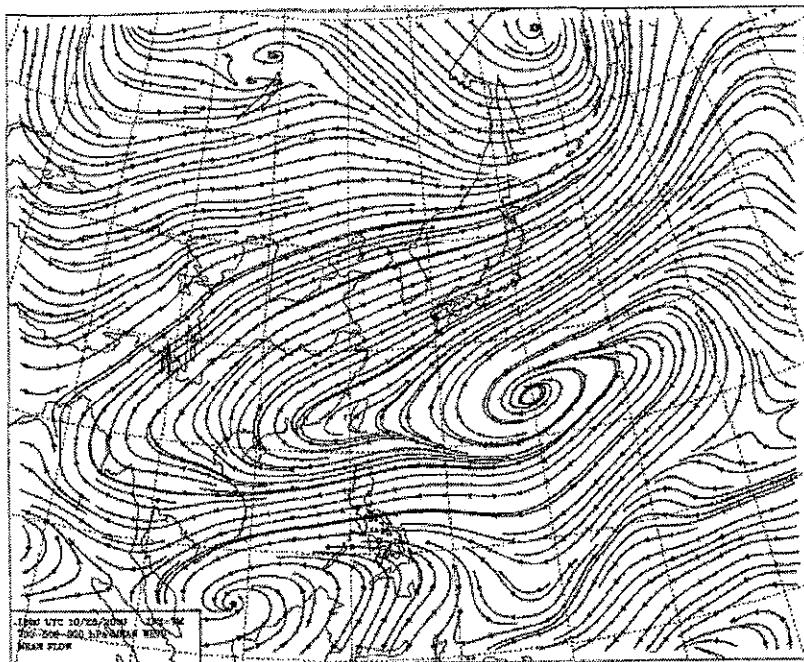


圖2、2000年10月26日12UTC之700/500/300百帕平均氣流圖
 Fig.2. The 700/500/300 hPa mean flow streamlines at 12UTC October 26 of 2000.

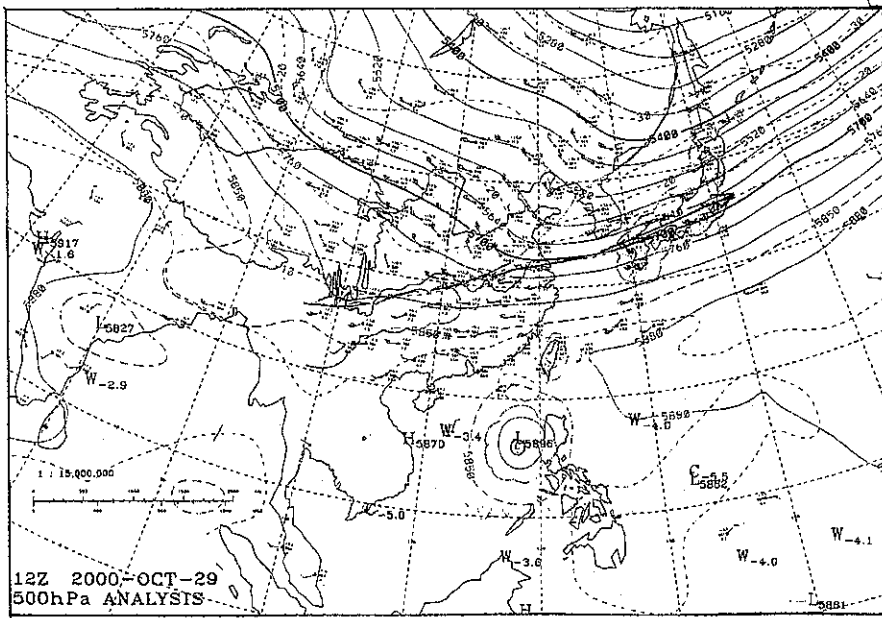


圖3、2000年10月29日12UTC之500百帕高度場天氣圖(等高線間距60gpm)
 Fig.3. The 500 hPa geopotential height and wind vectors at 12UTC October 29 of 2000
 (contour interval is 60gpm).

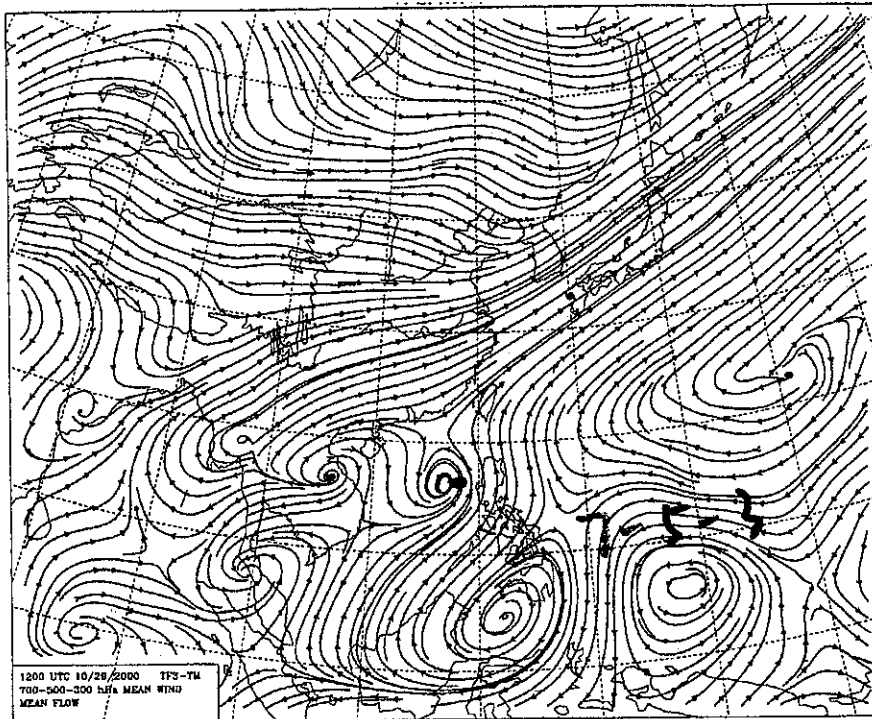


圖4、2000年10月29日12UTC之700/500/300百帕平均氣流圖
 Fig.4. The 700/500/300 hPa mean flow streamlines at 12UTC October 29 of 2000.

中華民國89年10月29日02時紅外線衛星雲圖

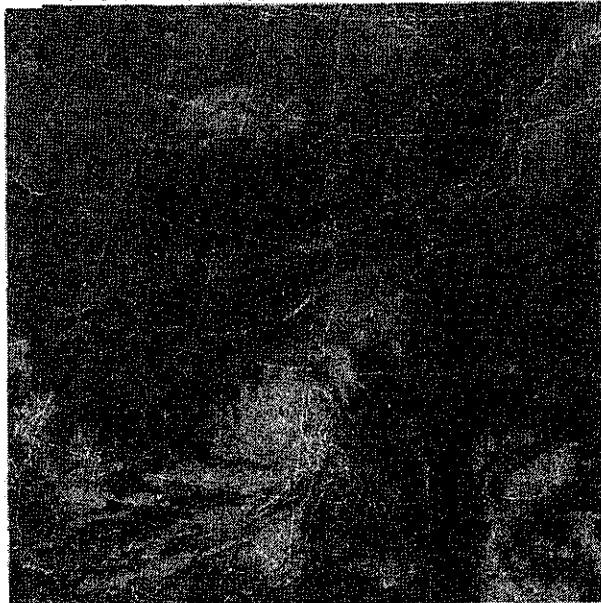


中央氣象局氣象衛星中心

圖5、2000年10月29日02LST之紅外線衛星雲圖

Fig.5. The GMS IR images at 02LST October 29 of 2000.

中華民國89年10月30日08時紅外線衛星雲圖



中央氣象局氣象衛星中心

圖6、2000年10月30日08LST之紅外線衛星雲圖

Fig.6. The GMS IR images at 08LST October 30 of 2000.

中華民國89年10月30日14時紅外線衛星雲圖



中央氣象局氣象衛星中心

圖7、2000年10月30日14LST之紅外線衛星雲圖

Fig.7. The GMS IR images at 14LST October 30 of 2000.

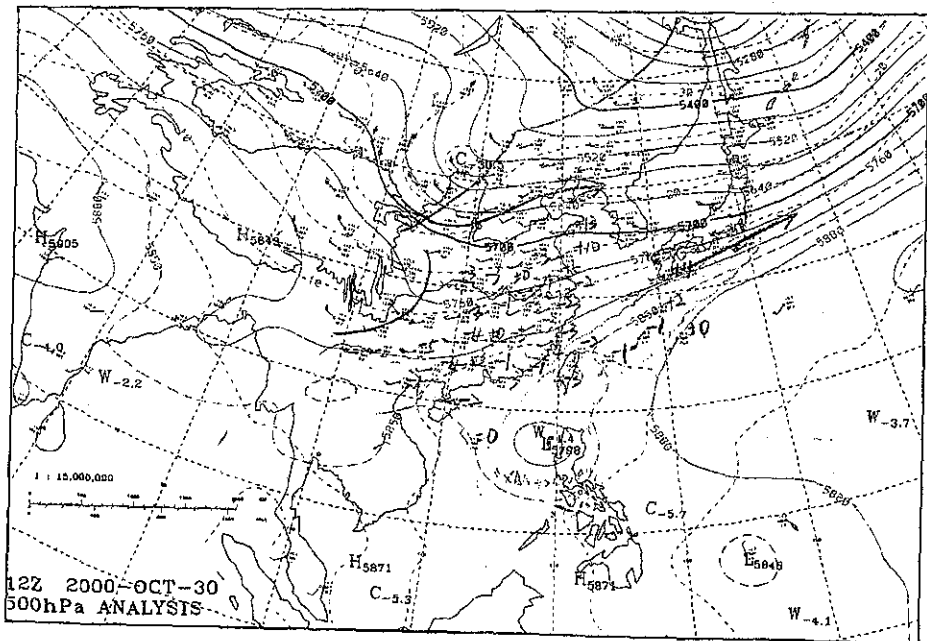


圖8、2000年10月30日12UTC之500百帕高度場天氣圖(等高線間距60gpm)

Fig.8. The 500 hPa geopotential height and wind vectors at 12UTC October 30 of 2000 (contour interval is 60gpm).

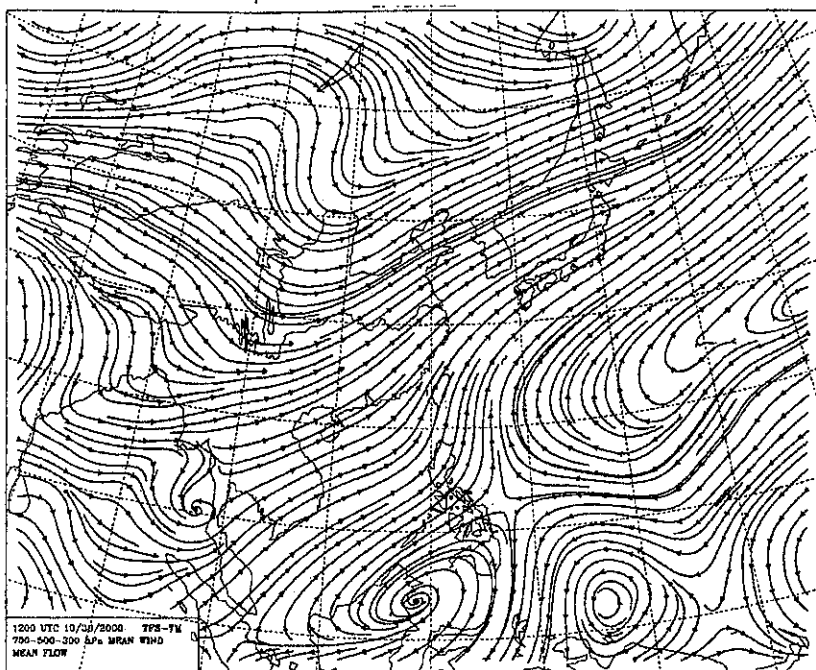


圖9、2000年10月30日12UTC之700/500/300百帕平均氣流圖

Fig.9. The 700/500/300 hPa mean flow streamlines at 12UTC October 30 of 2000.

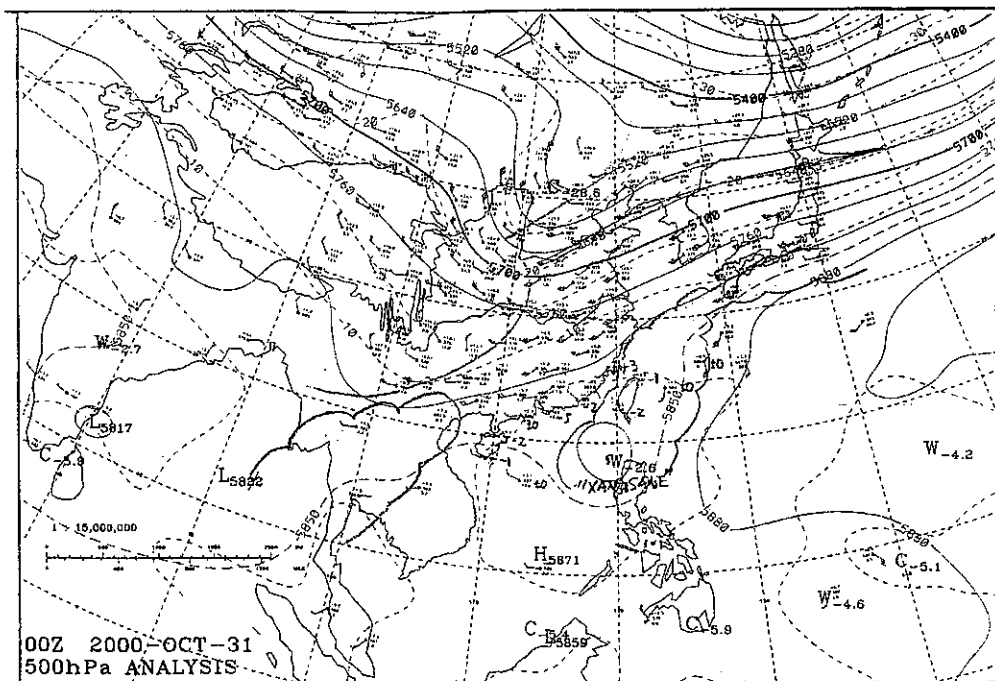


圖10、2000年10月31日00UTC之500百帕高度場天氣圖(等高線間距60gpm)

Fig.10. The 500 hPa geopotential height and wind vectors at 00UTC October 31 of 2000 (contour interval is 60gpm).

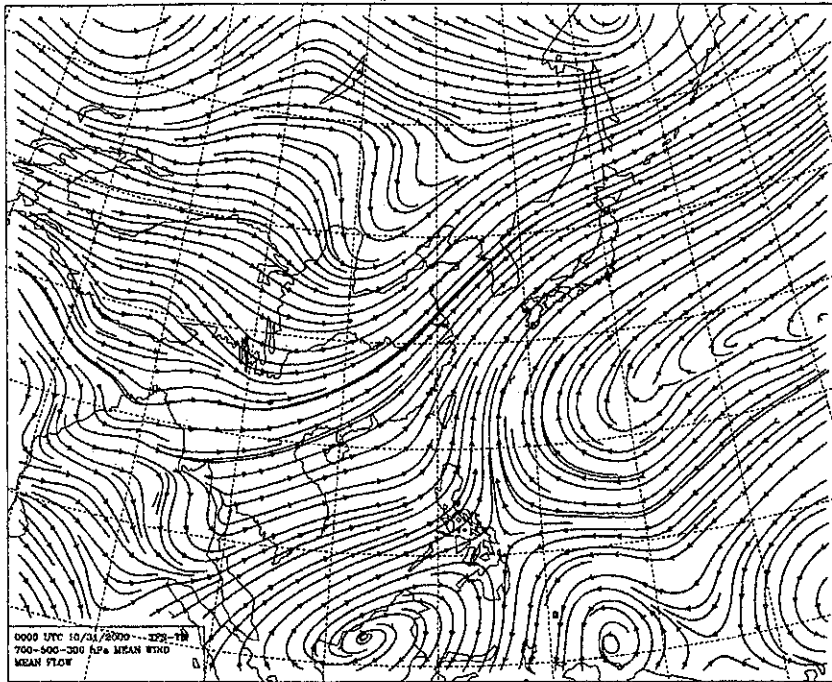
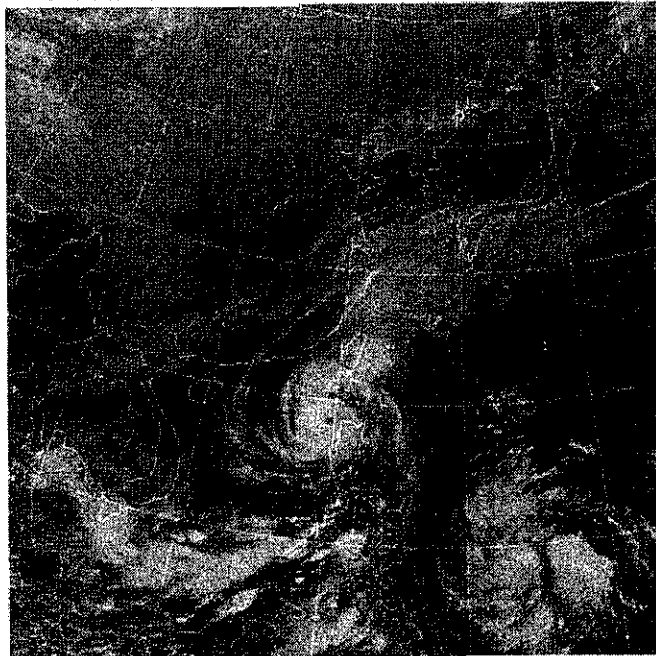


圖11、2000年10月31日00UTC之700/500/300百帕平均氣流圖
 Fig.11. The 700/500/300 hPa mean flow streamlines at 00UTC October 31 of 2000

中華民國89年10月31日08時紅外線衛星雲圖



中央氣象局氣象衛星中心

圖12、2000年10月31日08LST之紅外線衛星雲圖
 Fig.12. The GMS IR images at 08LST October 31 of 2000.

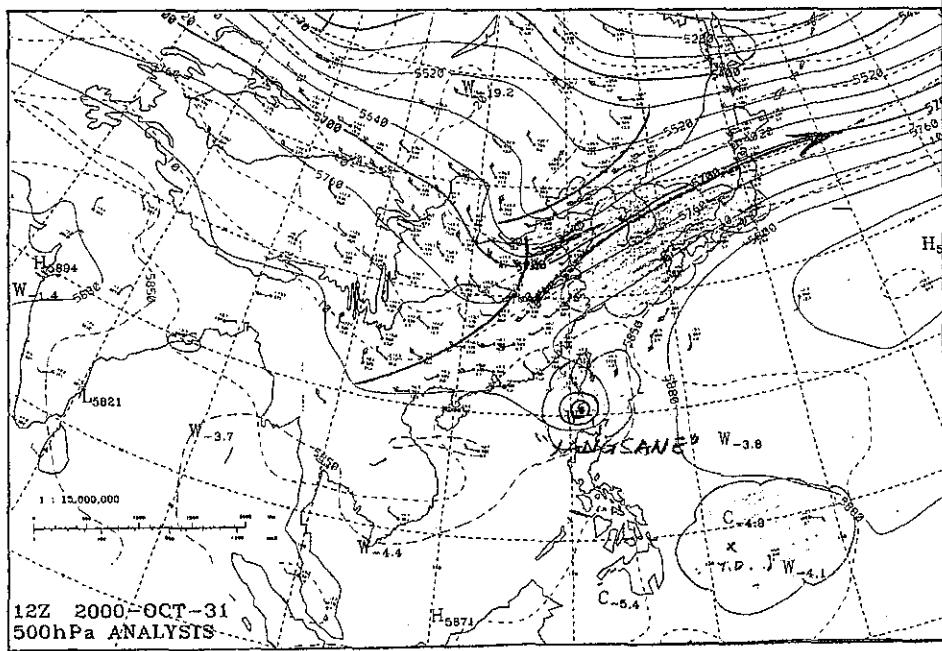


圖13、2000年10月31日12UTC之500百帕高度場天氣圖(等高線間距60gpm)

Fig.13. The 500 hPa geopotential height and wind vectors at 12UTC October 31 of 2000 (contour interval is 60gpm).

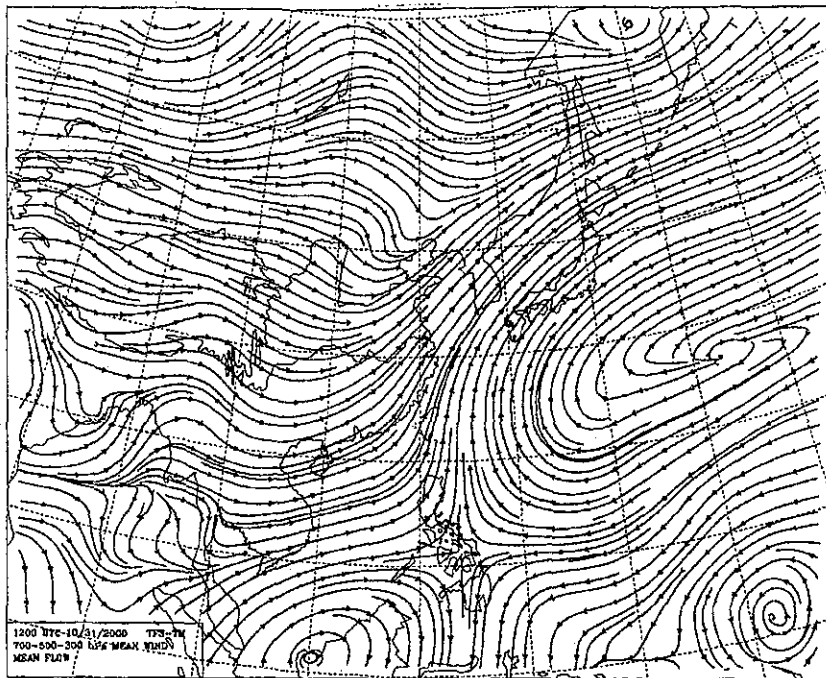


圖14、2000年10月31日12UTC之 700/500/300 百帕平均氣流圖

Fig.14. The 700/500/300 hPa mean flow streamlines at 12UTC October 31 of 2000.

中華民國89年10月31日20時紅外線衛星雲圖



中央氣象局氣象衛星中心

圖15、2000年10月31日20LST之紅外線衛星雲圖

Fig.15. The GMS IR images at 20LST October 31 of 2000.

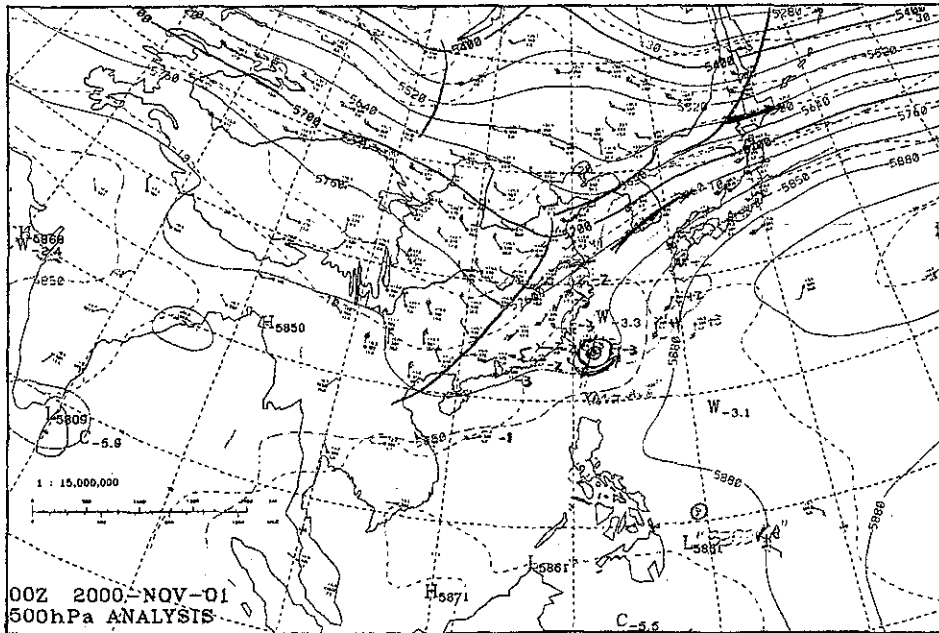


圖16、2000年11月1日00UTC之500百帕高度場天氣圖(等高線間距60gpm)

Fig.16. The 500 hPa geopotential height and wind vectors at 00UTC November 1 of 2000 (contour interval is 60gpm).

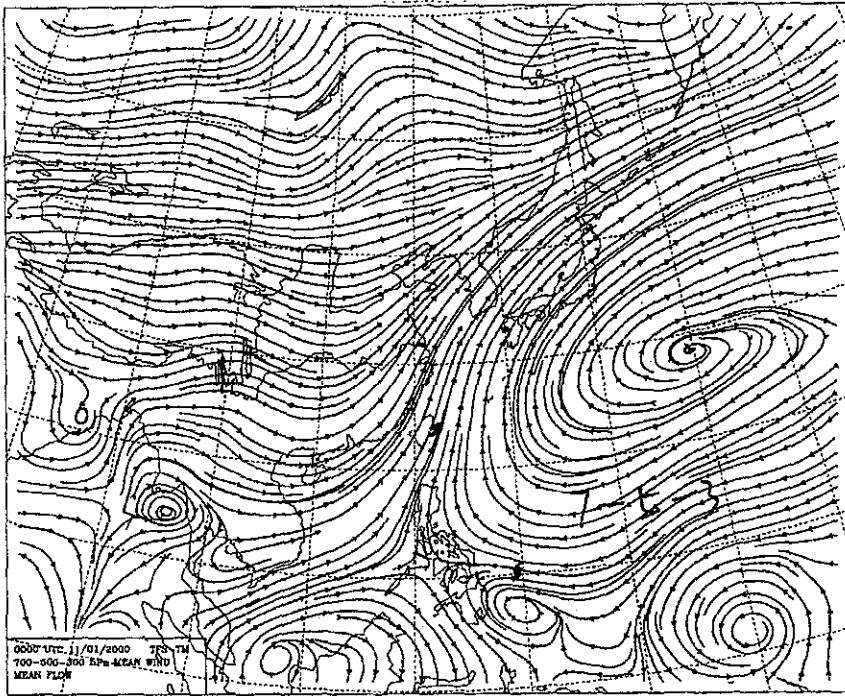


圖17、2000年11月1日00UTC之 700/500/300 百帕平均氣流圖

Fig.17. The 700/500/300 hPa mean flow streamlines at 00UTC November 1 of 2000.

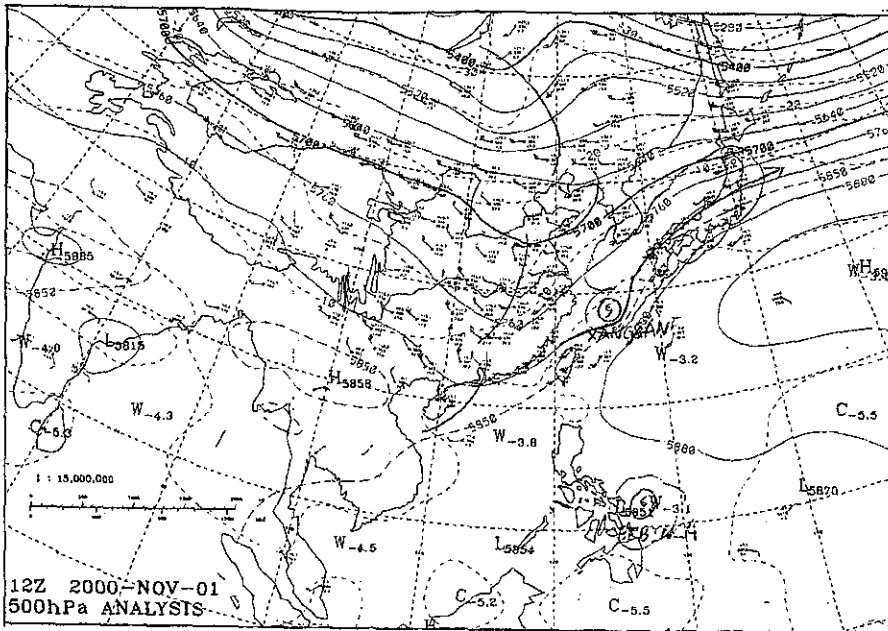


圖18、2000年11月1日12UTC之500百帕高度場天氣圖(等高線間距60gpm)

Fig.18. The 500 hPa geopotential height and wind vectors at 12UTC November 1 of 2000 (contour interval is 60gpm).

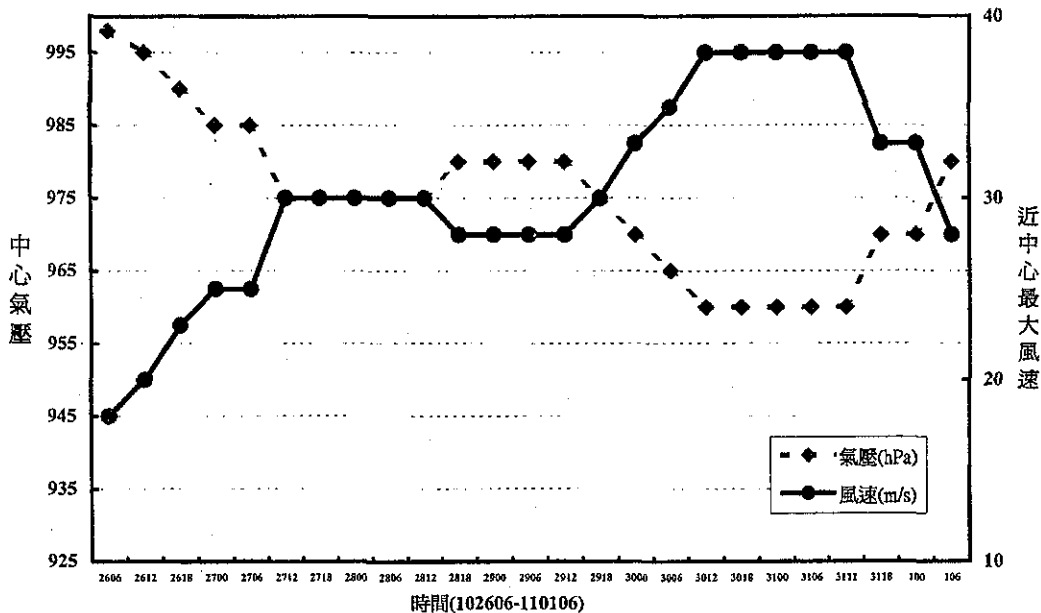


圖19、象神颱風之中心氣壓及中心附近最大風速變化圖
 Fig.19. Time sequence of the minimum pressure and the maximum wind speed of typhoon XANGSANE.

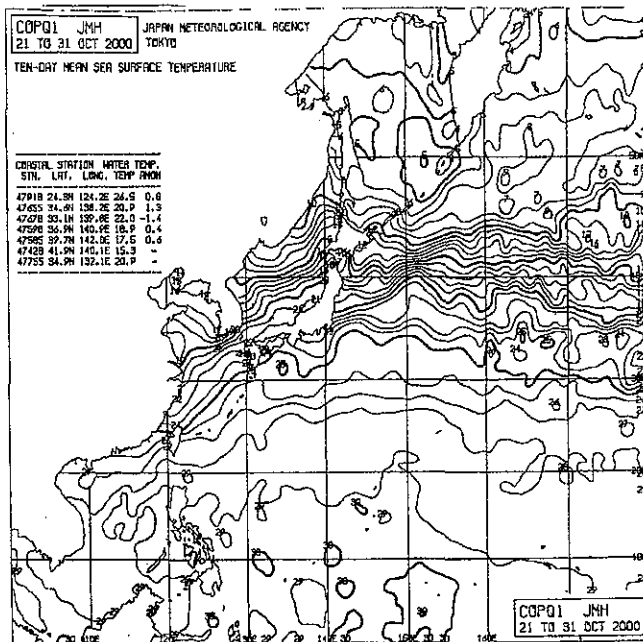


圖20、2000年10月21日至31日之10天平均海水溫度圖(單位：℃，圖來自日本氣象廳)
 Fig.20. 21 to 31 October 2000 ten-day mean sea surface temperature (°C).

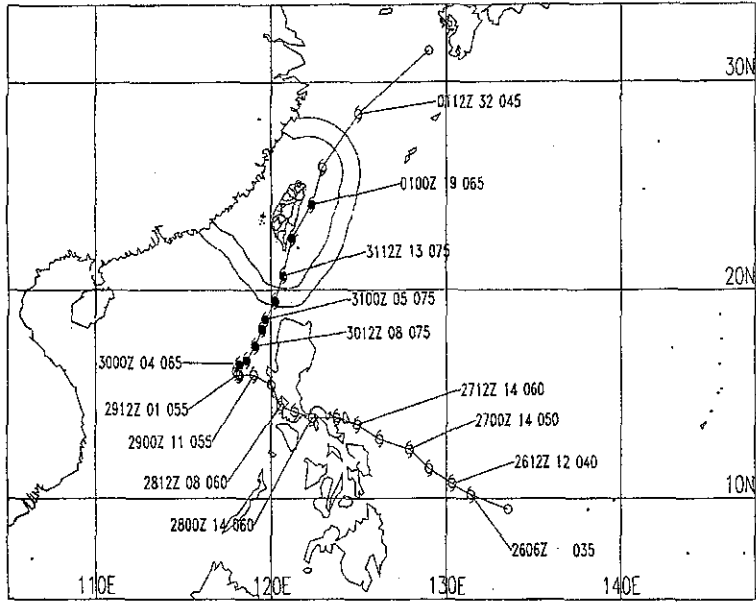


圖21、象神颱風最佳路徑圖(10月26日06UTC - 11月1日18UTC)，空心代表強度為輕度颱風，實心代表中度颱風以上，指標表示時間、移速(kts)及近中心最大風速(kts)
 Fig.21. The best track of typhoon XANGSANE.

TFS TYPHOON TRACK FORECAST DATE (00/10/26/12Z-00/11/01/00Z)

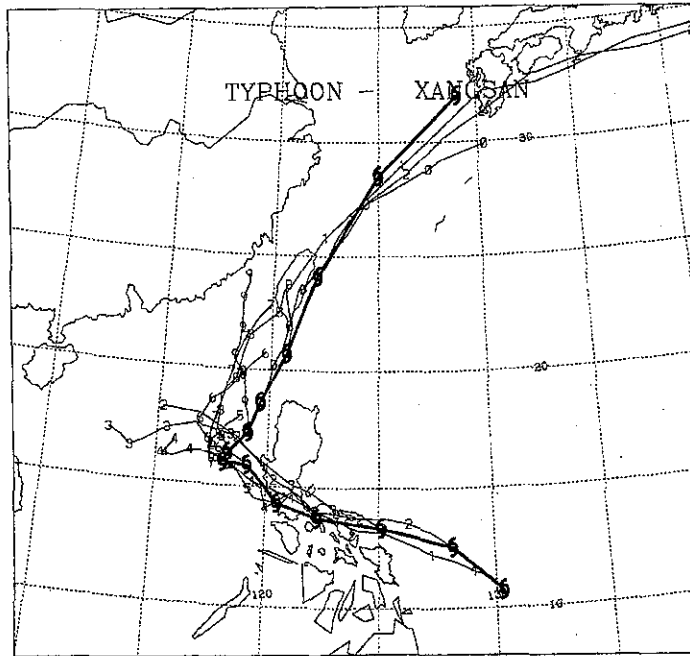


圖22、TFS模式之預報路徑與象神颱風最佳路徑之比較圖(102612UTC至110100UTC)
 Fig.22. The forecasts of TFS model and the best track of typhoon XANGSANE (102612UTC to 110100UTC).

EBM TYPHOON TRACK FORECAST DATE (00/10/26/12Z-00/11/01/00Z)

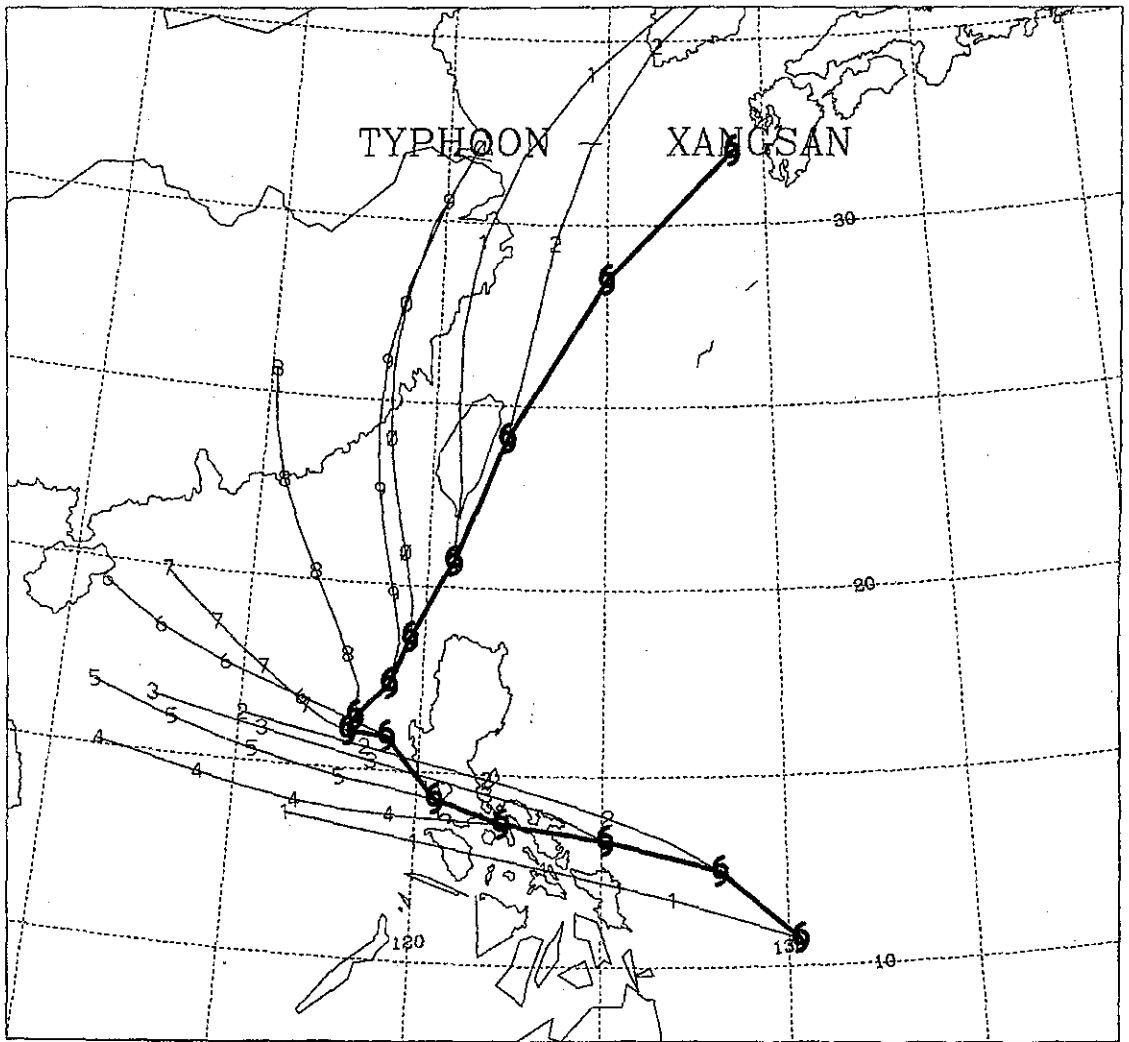


圖23、EBM模式之預報路徑與象神颱風最佳路徑之比較圖(102612UTC至110100UTC)
Fig.23. The forecasts of EBM model and the best track of typhoon XANGSANE
(102612UTC to 110100UTC).

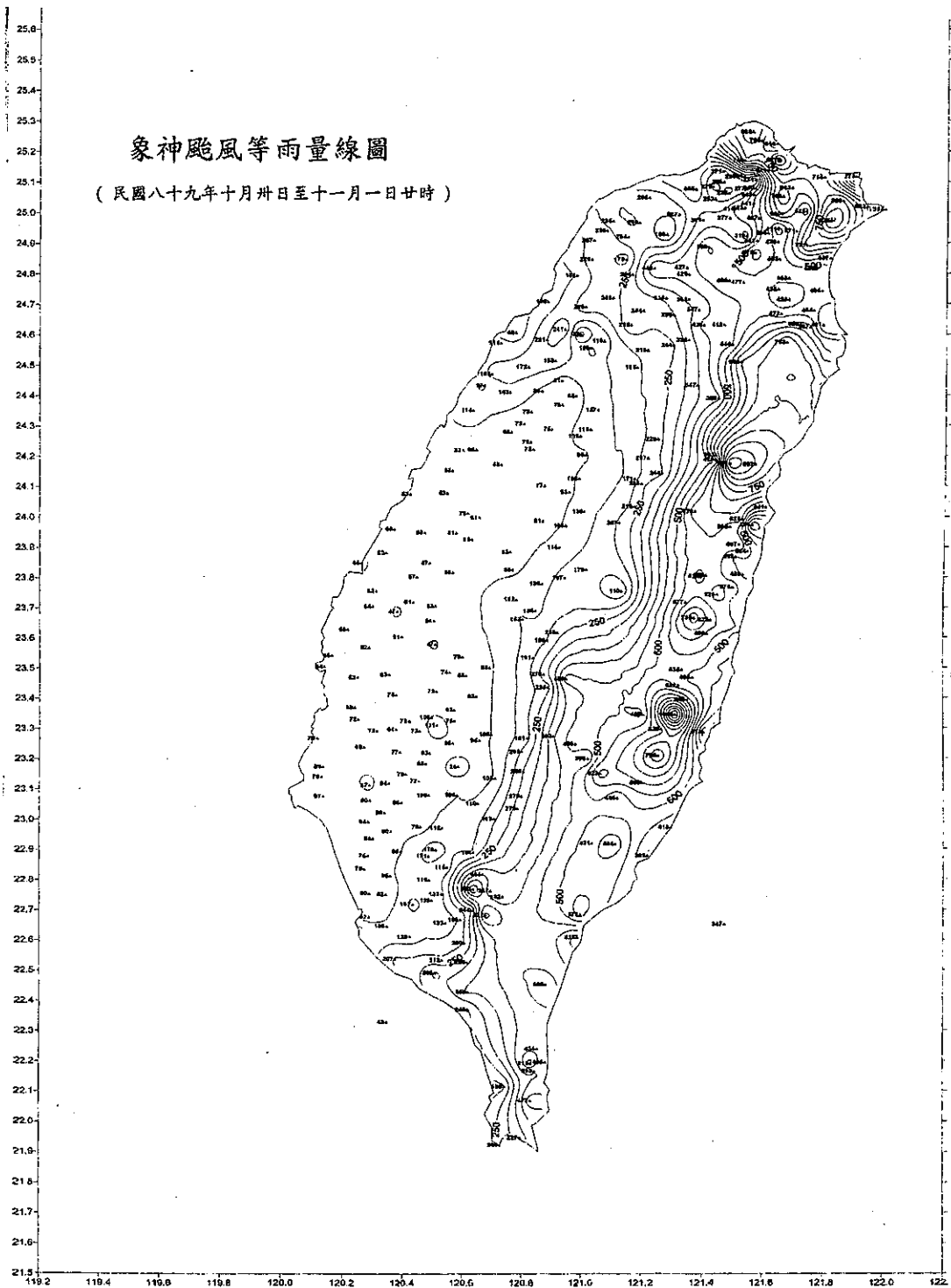


圖24、象神颱風侵台期間(10月30日至11月1日)自動雨量站測得之雨量分布圖
Fig.24. The distribution of accumulated rainfall in the Taiwan area during typhoon Xangsane's passage (from Oct. 30th to Nov. 1st, 2000).

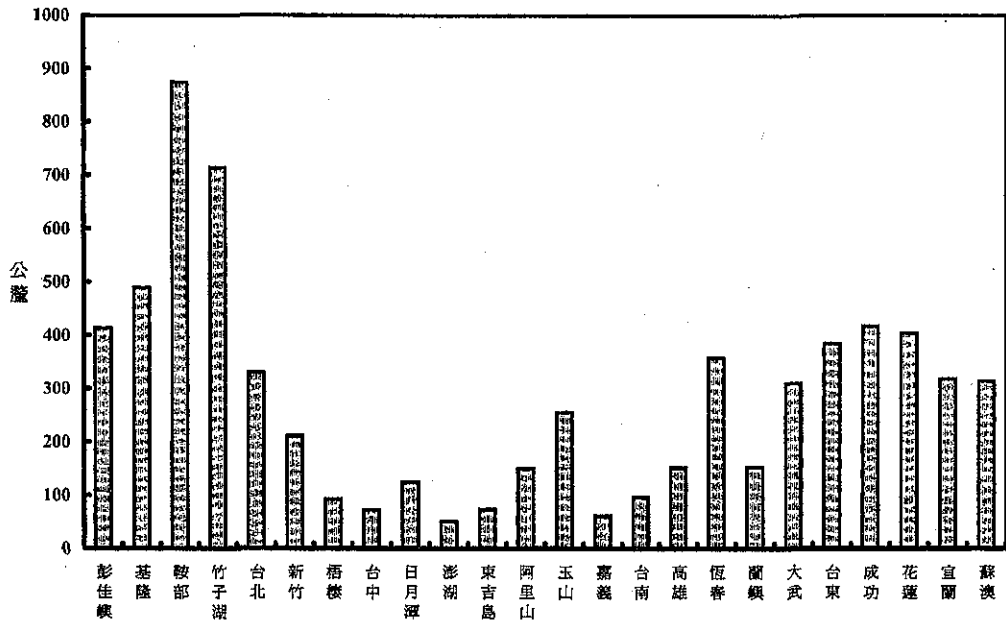


圖25、象神颱風影響期間台灣各測站累積雨量分布圖

Fig.25. The accumulated precipitation(mm) at selected stations during typhoon Xangsane's passage.

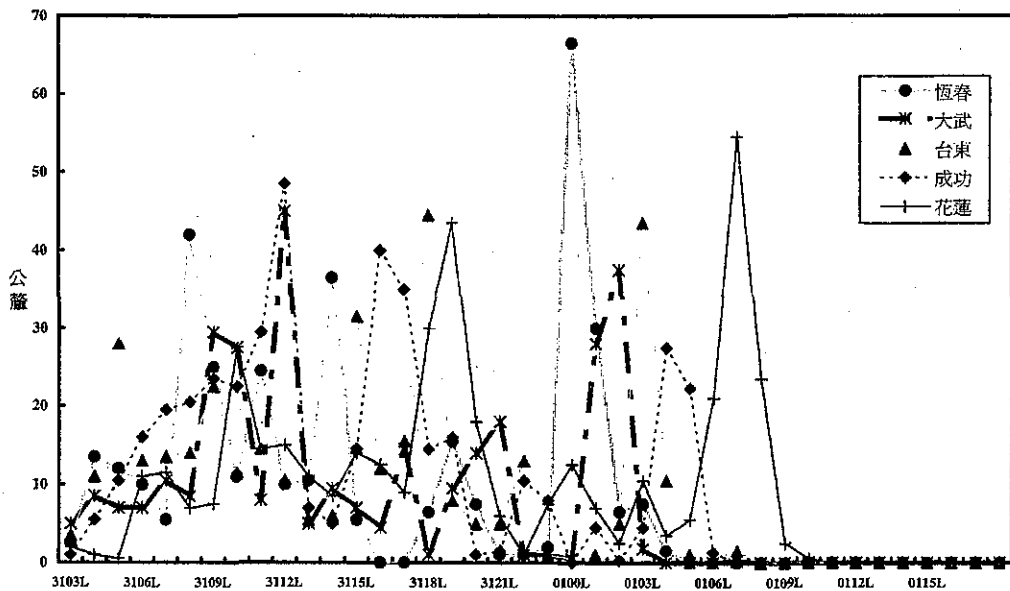


圖26、象神颱風影響期間恆春、大武、成功與花蓮雨量分布圖

Fig.26. The hourly precipitation(mm)at Hengchun,Tawu,Taitung,Chengkung,and Haulien during typhoon Xangsane's passage.

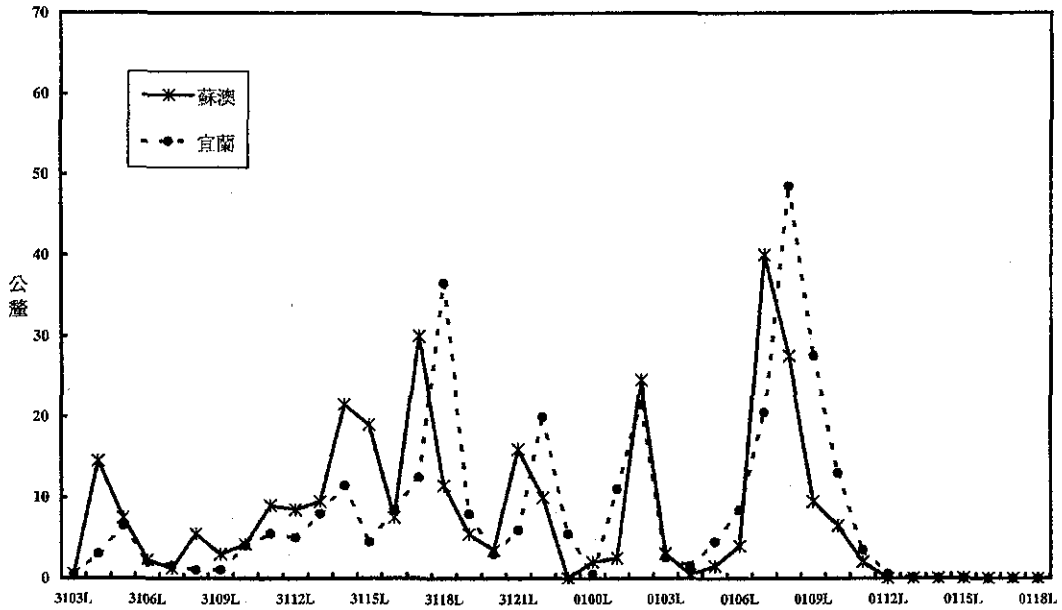


圖27、象神颱風影響期間宜蘭與蘇澳地區時雨量分布圖

Fig.27. The hourly precipitation(mm)at Ilan and Suao during typhoon Xangsane's passage.

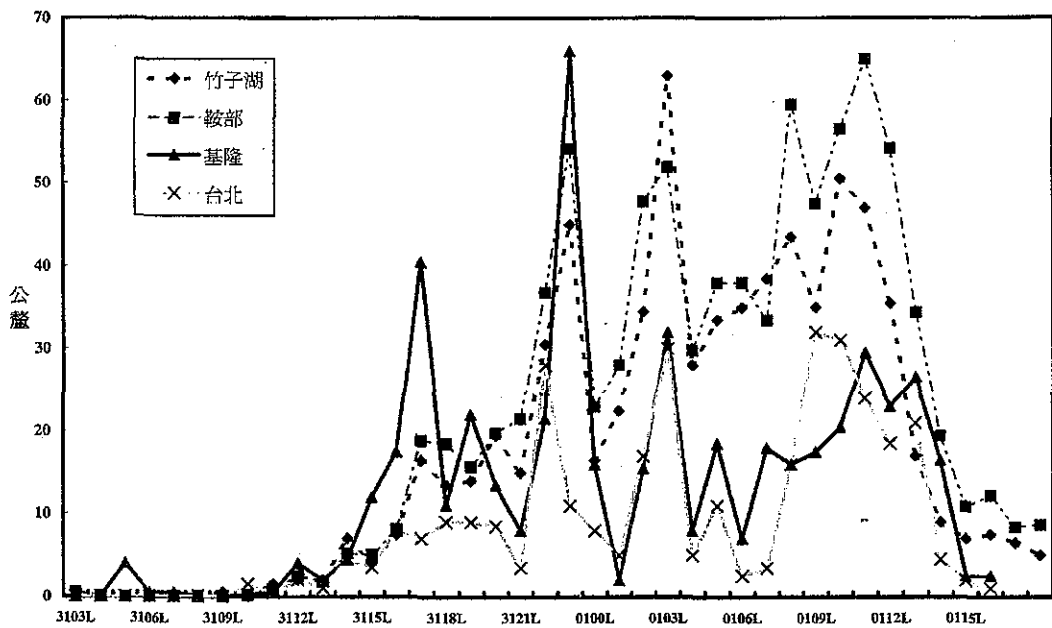


圖28、象神颱風影響期間竹子湖、鞍部、基隆與台北測站時雨量分布圖

Fig.28. The hourly precipitation(mm)at Chutsehu,Anpu,Keelung and Taipei during typhoon Xangsane's passage.

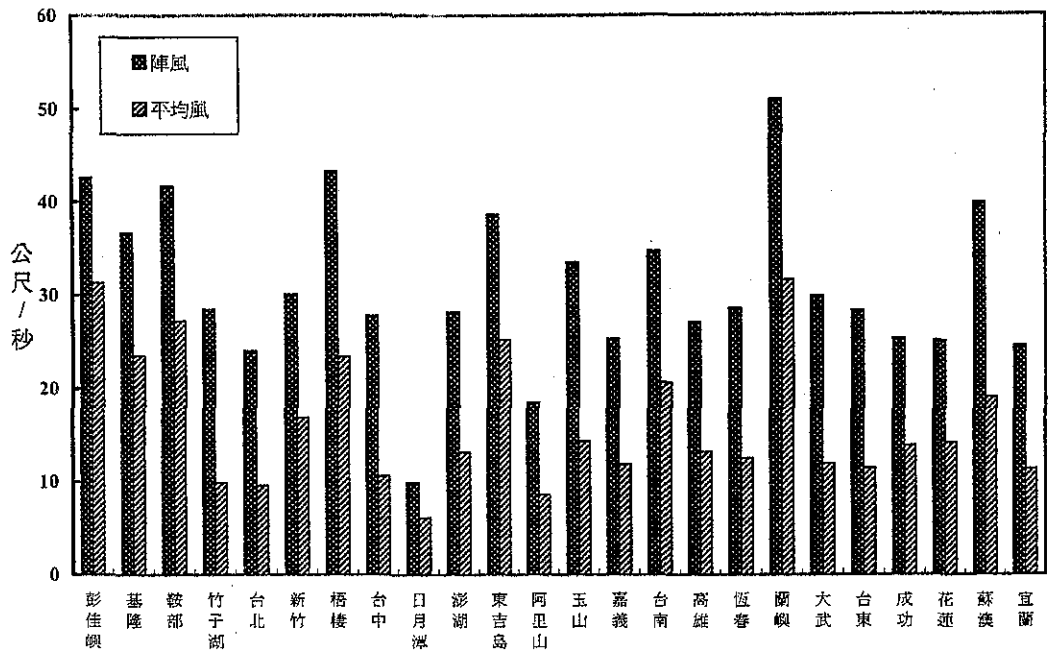


圖29、象神颱風影響期間各地出現之最大平均風速及陣風風速分布圖

Fig.29. The maximum wind and gust wind at selected CWB stations during typhoon XANGSANE's passage.

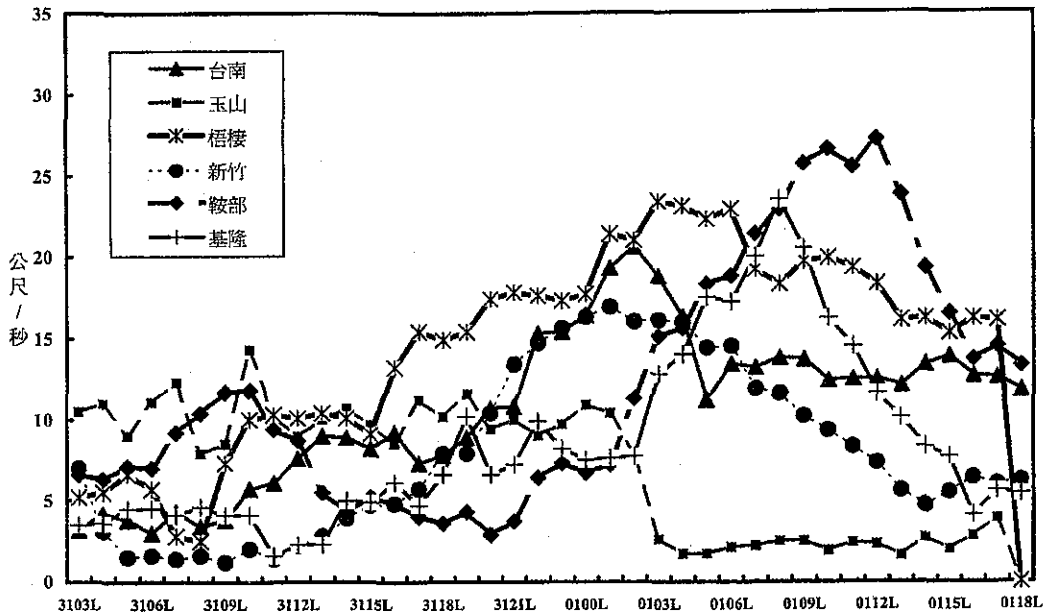


圖30、象神颱風影響期間台南、玉山、梧棲、新竹、鞍部與基隆測站風速之逐時分布圖

Fig.30. Time sequences of wind speed (m/s) observed at Tainan, Yushan, Wuchi, Hsinchu, Hsinchi, Anpu and Keelung during typhoon XANGSANE's passage.

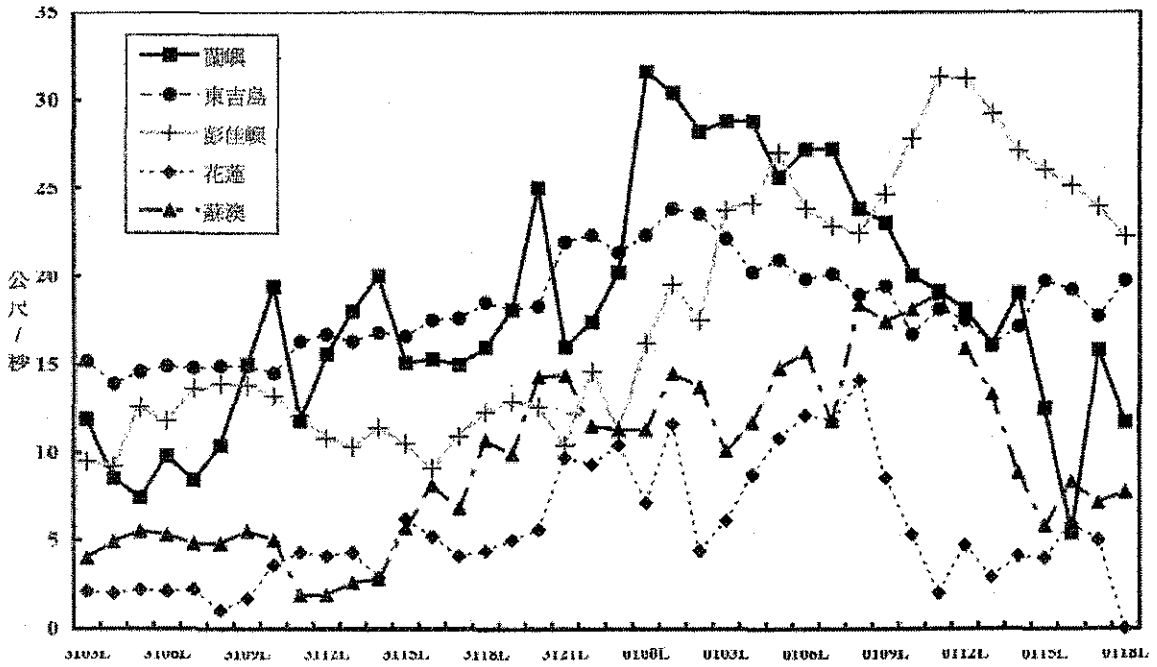


圖31、象神颱風影響期間蘇澳、花蓮、彭加嶼、東及島嶼蘭嶼測站風速之逐時分布圖
 Fig.31. Time sequences of wind speed (m/s) observed at Suao, Hualian, Pengchiayu, Tungchitao and Lanyu during typhoon XANGSANE's passage.

REPORT ON TYPHOON 0020 (Xangsane) OF 2000

Der-Song Chen Kang-Ning Huang
Meteorological Research and Development Center
Central Weather Bureau

Abstract

Typhoon Xangsane (0020) was the twentieth typhoon in 2000 over the northwestern Pacific Ocean ; it also was the sixth one that the Central Weather Bureau (CWB) issued warnings in that year. Typhoon Xangsane formed at 10.2° N, 131.4° E, 06UTC 26 October, and then moved west-north-westward toward Philippine Islands. Under the influence of the middle-level trough, Xangsane turned northward after it passed through the Philippines and moved into the South China Sea . Xangsane did not land on Taiwan. After the trough moved eastward and close to 120° E, Xangsane changed its moving direction from northward to north-east-northward, and landed on the south part of Japan finally. Xangsane brought heavy precipitations and caused very severe damages when it invaded Taiwan. The 24hr and 48hr official forecast errors of CWB were 207km and 427km, respectively. The 24/48hr forecast errors of TFS and CLIPER were 175km/350km and 231km/501km, respectively.