

民國 94 年颱風調查報告—第 10 號珊瑚(Sanvu)颱風(0510)

簡國基

中央氣象局氣象預報中心

摘要

民國 94 年第 10 號颱風珊瑚 (Sanvu) 係於 8 月 11 日 0600UTC (1400LST) 在鵝鑾鼻東南方約 690 公里海面上形成，為期 2 天 18 小時的生命期間，最強僅發展至輕度颱風強度。珊瑚颱風形成後，運動路徑朝西北西轉偏西登陸呂宋島東北角，出海後轉回向西北西行進；隨著颱風中心依序通過巴士海峽、東沙島海面及台灣海峽南部，珊瑚的路徑逐漸轉向西北再轉北北西運動，颱風中心最後自廣東省汕頭附近進入中國大陸，並於 8 月 14 日 0000UTC (0800LST) 減弱、消散為熱帶性低氣壓。

珊瑚颱風警報期間，超大豪雨出現在台灣東部、東南部及南部的迎風面山區，累積降雨量以花蓮縣天祥自動雨量站的 781.5 毫米為最多；中央氣象局氣象站觀測到之最低氣壓以金門的 998.4 百帕最低，東吉島氣象站曾出現 9 級 (22.7m/s) 平均風與 11 級 (31.5m/s) 強陣風。颱風路徑預報校驗方面，中央氣象局之 24 小時、48 小時及 72 小時官方主觀預報誤差分別為 107 公里 (10 次預報)、231 公里 (6 次預報) 及 339 公里 (2 次預報)，表現相當優異。珊瑚颱風暴風圈僅掠過金門地區，並未直接侵襲台灣本島，在台灣地區未造成災情。

一、前言

珊瑚颱風 (國際命名: Sanvu) 是民國 94 年在西北太平洋地區發生的第 10 個颱風 (編號: 0510)，也是此年中央氣象局第 3 個發布警報的颱風。8 月 10 日呂宋島東方海面有一熱帶性低氣壓逐漸發展，8 月 11 日 0600UTC (1400LST) 增強為輕度颱風，命名為珊瑚，生成位置在鵝鑾鼻東南方約 690 公里之海面上。珊瑚颱風形成後向西北西運動，接著轉向偏西登陸呂宋島東北角 (11 日 1800UTC；即 12 日 0200LST)，二小時後 (11 日 2000UTC；即 12 日 0400LST) 颱風中心出海進入巴士海峽，路徑轉回向西北西運動；12 日珊瑚颱風依序通過東沙島海面、台灣海峽南部，運動路徑

逐漸轉向西北再轉北北西，颱風中心於 13 日 0400UTC (1200LST) 左右由廣東省汕頭附近進入中國大陸，最後在 14 日 0000UTC (0800LST) 消散為熱帶性低氣壓，生命期共歷時 2 天又 18 小時 (66 小時)。

珊瑚颱風發展於鄰近陸地的海域，故生命期間最強僅達輕度颱風 (最大持續風 25m/s)，七級風暴風半徑最大時為 200 公里；雖然颱風暴風圈僅掠過金門地區，並未直接侵襲台灣本島地區，但颱風警報期間花蓮縣天祥的累積雨量高達 781.5 毫米；颱風中心向北北西行經東沙島海面、台灣海峽南部期間，東吉島氣象站曾觀測到 9 級平均風及 11 級之強陣風。本文第二節概述珊瑚颱風之發生與經過，第三節說明其強度及路徑變化，第四節分析颱風近台期間

各氣象站之氣象要素與風雨狀況，第五節針對各種主、客觀颱風路徑預測結果進行校驗，第

六、七節分別為災情報告與綜合討論。

表 1. 第 10 號珊瑚颱風最佳路徑、強度變化及動向資料表

Table 1. The center positions, intensity, and movement of Tropical Storm Sanvu (best track).

時間 (UTC)	緯度	經度	中心氣壓 (hPa)	移動方向 degree	移動速度 Km/hr	最大風速		暴風半徑	
						持續風 m/s	陣風 m/s	30kts km	50kts km
081106	17.1	125.1	995	306	32	18	25	150	-
081112	18.1	123.5	995	298	23	18	25	150	-
081118	18.3	122.3	992	270	24	20	28	200	-
081200	19.0	120.9	992	298	31	20	28	200	-
081206	19.6	119.7	992	293	19	20	28	200	-
081212	20.2	119.0	985	325	18	25	33	200	-
081218	21.3	118.3	985	332	29	25	33	200	-
081300	23.0	117.4	985	328	26	25	33	200	-
081306	24.2	116.8	985	332	29	25	33	200	-
081312	25.3	115.9	992	324	23	20	28	200	-
081318	26.0	115.5	995	333	15	18	28	180	-

二、珊瑚颱風之發生及經過

珊瑚颱風發生於鄰近呂宋島東側之西北太平洋海域，其每六小時颱風中心位置、近中心最大風速、暴風半徑等資料如表 1，颱風最佳路徑如圖 1 所示。8 月 11 日 0600UTC (1400LST) 珊瑚颱風在鵝鸞鼻東南方約 690 公里（北緯 17.1 度，東經 125.1 度）之海面上形成，中心氣壓 995 百帕，形成後向西北移動，中央氣象局研判其將對巴士海峽構成威脅，遂於 11 日 0800UTC (1600LST) 發布海上颱風警報，0930UTC (1730LST) 擴大海上警戒區為巴士海峽、東沙島海面及台灣海峽南部，提醒台灣東南部、恆春半島及南部山區慎防局部性豪雨，並立即通報中央災害應變中心及相關縣市防救災單位，詳細的颱風警報發布情形如表 2。

隨著珊瑚颱風中心通過巴士海峽進入東沙島海面，颱風強度略為增強，最大強度時（12 日 1200UTC (2000LST)）中心氣壓 985 百帕，近中心最大持續風速 25m/s，瞬間最大陣風



圖 1. 2005 年第 10 號颱風珊瑚 (Sanvu) 最佳路徑圖。圖中空心代表強度為輕度颱風，實心代表中度颱風以上；標示資料由左至右分別為時間(UTC)、移速(km/hr)及近中心最大風速(m/sec)。

Fig. 1. The best track of Tropical Storm Sanvu (2005).

表 2. 第 10 號珊瑚颱風警報發布經過一覽表

Table 2. Warnings issued by CWB for Tropical Storm Sanvu.

警報 種類	報 數	發布時間 (LST)			警戒區域			備註
		日	時	分	海	上	陸	
海上	1	11	16	00	巴士海峽			輕度
海上	2	11	17	30	巴士海峽、東沙島海面及台灣海峽南部			輕度
海上	3	11	20	30	巴士海峽、東沙島海面及台灣海峽南部			輕度
海上	4	11	23	30	巴士海峽、東沙島海面及台灣海峽南部			輕度
海上	5	12	02	30	巴士海峽、東沙島海面及台灣海峽南部			輕度
海上	6	12	05	30	巴士海峽、東沙島海面及台灣海峽南部			輕度
海上	7	12	08	30	巴士海峽、東沙島海面及台灣海峽			輕度
海上	8	12	11	30	巴士海峽、東沙島海面及台灣海峽			輕度
海上	9	12	14	30	巴士海峽、東沙島海面及台灣海峽			輕度
海上	10	12	17	30	巴士海峽、東沙島海面及台灣海峽			輕度
海上	11	12	20	30	巴士海峽、東沙島海面及台灣海峽			輕度
海上	12	12	23	30	巴士海峽、東沙島海面及台灣海峽			輕度
海陸	13	13	02	30	巴士海峽、東沙島海面及台灣海峽	金門地區		輕度
海陸	14	13	05	30	巴士海峽、東沙島海面及台灣海峽	金門地區		輕度
海陸	15	13	08	30	巴士海峽、東沙島海面及台灣海峽	金門地區		輕度
海陸	16	13	11	30	巴士海峽、東沙島海面及台灣海峽	金門地區		輕度
海陸	17	13	14	30	巴士海峽、東沙島海面及台灣海峽	金門地區		輕度
海上	18	13	17	30	台灣海峽			輕度
解除	19	13	20	30				輕度

33m/s，七級風暴風半徑 200 公里，此時颱風中心位置在北緯 20.2 度，東經 119.0 度，約在鵝鑾鼻的西南方約 270 公里之海面上，運動路徑由西北逐漸轉向北北西移動（見表 1）。隨著珊瑚颱風逐漸朝大陸前進，中央氣象局預測其將威脅金門地區，於是在 12 日 1830UTC（13 日 0230LST）發布海上陸上颱風警報，陸上警戒區呼籲金門地區嚴防強風豪雨，海上警戒區呼籲在巴士海峽、東沙島海面及台灣海峽航行、

作業船隻嚴加戒備。13 日 0000UTC（0800LST）金門地區已進入珊瑚颱風暴風範圍，風雨逐漸加大；13 日 0400UTC（1200LST）颱風中心由廣東省汕頭附近進入大陸，繼續朝北北西運動，對金門地區及台灣海峽的威脅解除，因此，中央氣象局於 13 日 0930UTC（1730LST）解除陸上颱風警報，13 日 1230UTC（2030LST）解除海上颱風警報。統計中央氣象局針對珊瑚颱風共發布海上颱風警報 13 報，海上陸上颱風警

報 5 報，颱風警報期間共歷時 52.5 小時（見表 2）。

珊瑚颱風形成後及颱風警報發布期間，中央氣象局衛星中心所提供之颱風中心逐時定位及強度估計資料如表 3。此外，自 8 月 11 日

2100UTC（12 日 0500LST）起颱風逐漸進入中央氣象局墾丁都卜勒雷達的定位監測範圍（表 4）；此衛星及雷達逐時定位資料，皆為中央氣象局颱風小組定位作業之參考，亦為決定珊瑚颱風最佳路徑之依據。

表 3 中央氣象局氣象衛星中心對第 10 號珊瑚颱風之中心定位表

Table 3 Center positions of Tropical Storm Sanvu observed by the Satellite Center of CWB.

時間(UTC)		中心位置		強度估計		定位
日	時	緯度	經度	T	CI	準確度
11	0733	17.9	124.5	2.0	2.0	POOR
	0833	17.9	124.3	2.5	2.5	POOR
	0933	17.9	124.1	2.5	2.5	POOR
	1033	17.9	124.0	2.5	2.5	POOR
	1133	17.9	123.7	2.5	2.5	POOR
	1233	17.9	123.5	2.5	2.5	POOR
	1333	18.0	123.3	2.5	2.5	POOR
	1433	18.1	123.0	2.5	2.5	POOR
	1533	18.1	122.7	2.5	2.5	POOR
	1633	18.1	122.5	2.5	2.5	POOR
	1733	18.1	122.3	2.5	2.5	POOR
	1833	18.2	122.1	2.5	2.5	POOR
	1933	18.4	121.9	2.5	2.5	POOR
	2033	18.5	121.7	2.5	2.5	POOR
	2133	18.5	121.6	2.5	2.5	POOR
	2233	18.6	121.4	2.5	2.5	POOR
	2333	18.7	121.3	2.5	2.5	POOR
12	0033	18.8	121.2	2.5	2.5	POOR
	0133	18.8	121.1	2.5	2.5	POOR
	0233	18.9	120.8	2.5	2.5	POOR
	0333	19.0	120.4	2.5	2.5	POOR
	0433	19.2	120.0	2.5	2.5	POOR
	0533	19.3	119.9	3.0	3.0	POOR
	0633	19.4	119.7	3.0	3.0	POOR
	0733	19.5	119.5	3.0	3.0	POOR
	0833	19.6	119.3	3.0	3.0	POOR
	0933	19.7	119.2	3.0	3.0	POOR
	1033	19.8	119.2	3.0	3.0	POOR
	1133	20.0	119.2	3.0	3.0	POOR
	1233	20.3	119.1	3.0	3.0	POOR
	1333	20.5	118.9	3.0	3.0	POOR
	1433	20.6	118.9	3.0	3.0	POOR
	1533	20.8	118.8	3.0	3.0	POOR
	1633	21.2	118.6	3.0	3.0	POOR
	1733	21.5	118.4	3.5	3.5	POOR
	1833	21.7	118.3	3.5	3.5	POOR
	1933	22.1	118.2	3.5	3.5	POOR
	2033	22.4	118.0	3.5	3.5	POOR
	2133	22.7	117.8	3.5	3.5	POOR
	2233	23.1	117.4	3.5	3.5	POOR
	2333	23.3	117.1	3.5	3.5	POOR
13	0033	23.5	117.0	3.5	3.5	POOR
	0133	23.6	116.9	3.5	3.5	POOR
	0233	23.7	116.8	3.5	3.5	POOR
	0333	23.8	116.7	3.5	3.5	POOR
	0433	23.9	116.7	3.5	3.5	POOR
	0533	24.0	116.6	3.0	3.0	POOR
	0633	24.1	116.4	3.0	3.0	POOR
	0733	24.3	116.2	3.0	3.0	POOR
	0833	24.4	116.1	2.5	3.0	POOR
	0933	24.7	116.0	2.5	3.0	POOR
	1033	24.9	116.0	2.5	3.0	POOR
	1133	25.2	115.9	2.5	3.0	POOR
	1433	25.4	115.7	2.5	3.0	POOR
	1733	25.7	115.5	2.0	2.5	POOR
	2033	26.7	115.4	2.0	2.5	POOR
	2333	27.0	115.0	2.0	2.5	POOR
14	0233	27.6	114.5	2.0	2.5	POOR

表 4 中央氣象局墾丁氣象雷達站對第 10 號珊瑚颱風之中心定位表

Table 4 Center positions of Tropical Storm Sanvu observed by the Keng-Ting Doppler radar of CWB.

時間 (UTC)		緯度 (E)	經度 (N)	雷達站站名
日	時			
11	21	18.4	121.7	墾丁
	22	18.4	121.8	墾丁
12	1	19.1	120.8	墾丁
	2	19.3	120.5	墾丁
	3	19.3	120.3	墾丁
	4	19.3	120.0	墾丁
	5	19.4	119.8	墾丁
	6	19.5	119.7	墾丁
	7	19.7	119.5	墾丁
	8	19.8	119.4	墾丁
	9	19.9	119.3	墾丁
	10	20.0	119.2	墾丁
	11	20.1	119.1	墾丁

時間 (UTC)		緯度 (E)	經度 (N)	雷達站站名
日	時			
12	12	20.2	119.0	墾丁
	13	20.4	118.9	墾丁
	14	20.5	118.9	墾丁
	15	20.7	118.8	墾丁
	16	20.9	118.6	墾丁
	17	21.2	118.5	墾丁
	18	21.4	118.3	墾丁
	19	21.6	118.2	墾丁
	20	22.1	118.1	墾丁
	21	22.4	117.9	墾丁
	22	22.6	117.9	墾丁
	23	22.8	117.7	墾丁
13	0	22.9	117.6	墾丁

三、珊瑚颱風強度及路徑變化

珊瑚颱風在 8 月 11 日 0600UTC (1400LST) 形成於呂宋島東方海面，由十日平均海溫及海溫距平圖 (圖 2；8 月 11 日至 20 日之平均) 可知，珊瑚生成區域之海溫約 29°C，且為相對負距平區，11 日、12 日 0000UTC (0800LST) 紅外線衛星雲圖 (圖 3a、3b) 顯示，颱風生成初期所在的海域鄰近呂宋島地形東側，整體環境較不利颱風發展，因此珊瑚颱風的增強速率較為緩慢。

300 百帕綜觀環境資料 (圖 4a、4b) 顯示，11 日 0000UTC (0800LST) 在台灣上空存在一高層冷心低壓系統，此時，珊瑚颱風的前身 (見圖 4e) 正位在高層冷心低壓的東南側，此大氣系統配置，動力上將不利於颱風的高層外流與強度發展，這可能是珊瑚颱風增強速率緩慢的主因之一。500 百帕觀測資料如圖 4c、4d，可見 5880gpm 等高線通過台灣北部附近，副熱帶高壓脊大致呈現東西走向，珊瑚颱風位於脊線南側。配合地面分析圖 (圖 4e、4f) 可知，太平洋高壓的脊線約在北緯 28~29 度附近，衛星

雲圖 (圖 3a、3b) 顯示高壓內為相對無雲區，此時颱風雲系主要分布在北緯 22 度以南。圖 5 為 8 月 12 日、13 日 0000UTC (0800LST) 之 850/700/500 百帕及 700/500/300 百帕平均氣流場分析，圖中顯示珊瑚颱風的導引氣流相當明顯且單純，整體對流層平均駛流是由 8 月 12 日之東南東至東南風，逐漸轉向 8 月 13 日之南南東風；因此，珊瑚颱風自形成後運動路徑由西北西轉向西北，再於 13 日轉向北北西進入大陸。值得一提的是，珊瑚形成初期曾於 11 日 1800UTC (12 日 0200LST) 以西北西轉偏西的路徑登陸呂宋島東北角，此應是颱風受地形作用所導致的短暫現象，當颱風中心於 11 日 2000UTC (12 日 0400LST，即登陸後二小時) 出海進入巴士海峽，運動即恢復為原來的西北西路徑。

珊瑚颱風的強度變化如表 1 所示，颱風形成後，路徑一直都在海溫負距平區 (見圖 2) 移動，颱風增強的速率緩慢；最大強度出現在形成後約 30 小時 (12 日 1200UTC (2000LST))，當時的中心氣壓為 985 百帕，近中心最大持續風速為 25m/s。珊瑚剛增強為

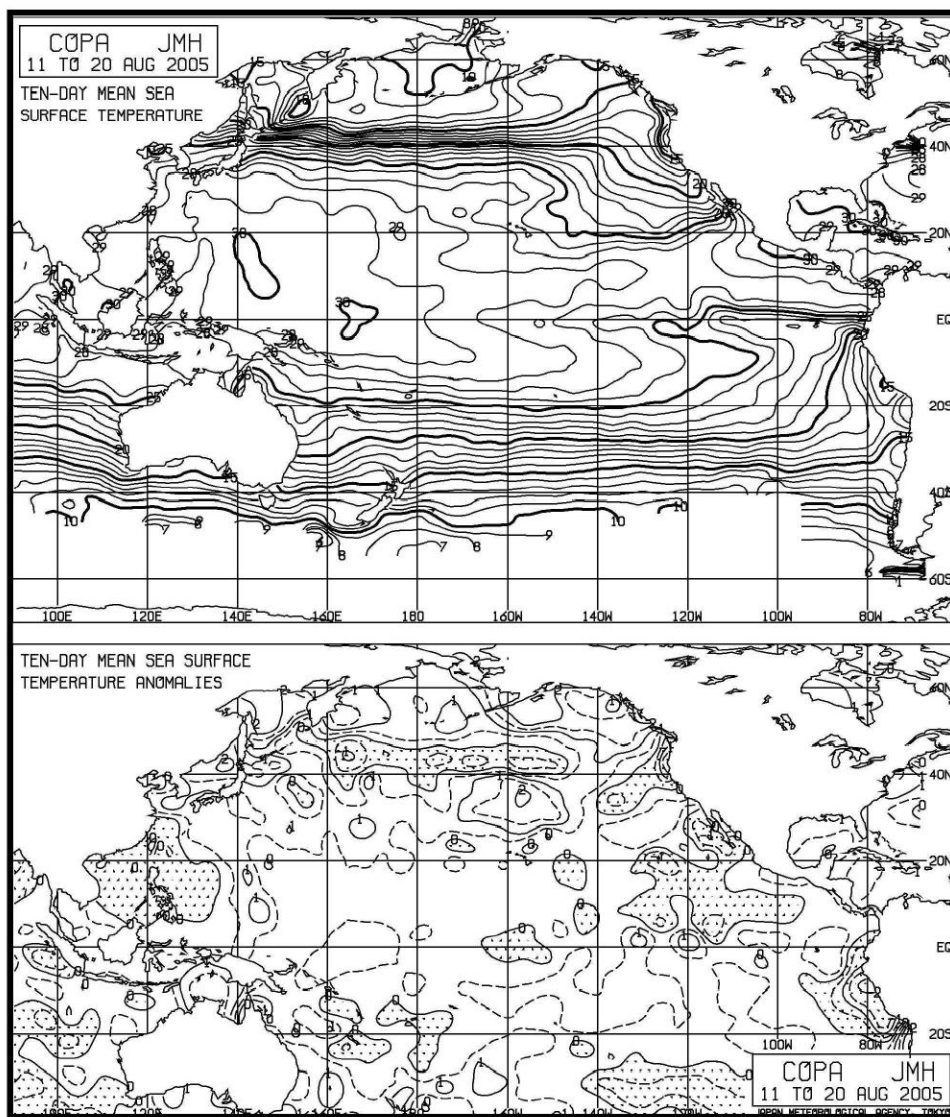


圖 2. 2005 年 8 月 11 日至 20 日太平洋區域海溫 (上) 與海溫距平 (下) 圖。

Fig. 2. Ten-day (11 to 20, August 2005) mean sea surface temperature (upper panel) and anomalies (lower panel) over the Pacific Ocean.

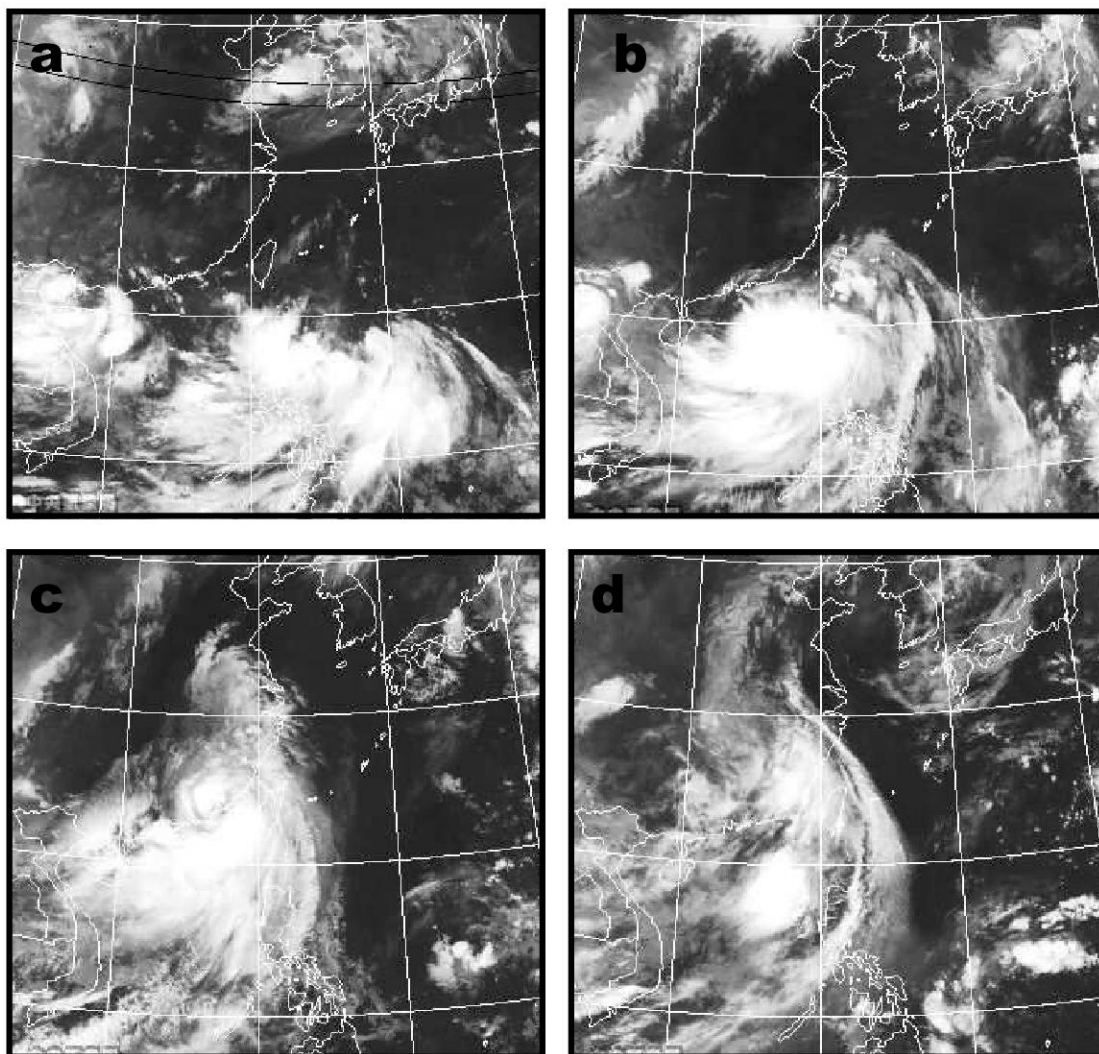


圖 3. 2005 年 8 月(a)11 日 (b)12 日 (c)13 日及(d)14 日 0000UTC 珊瑚颱風生命期間之紅外線衛星雲圖。

Fig. 3. The satellite infrared imagery at (a) 0000 UTC 11, (b) 0000UTC 12, (c) 0000UTC 13, and (d) 0000UTC 14 August 2005.

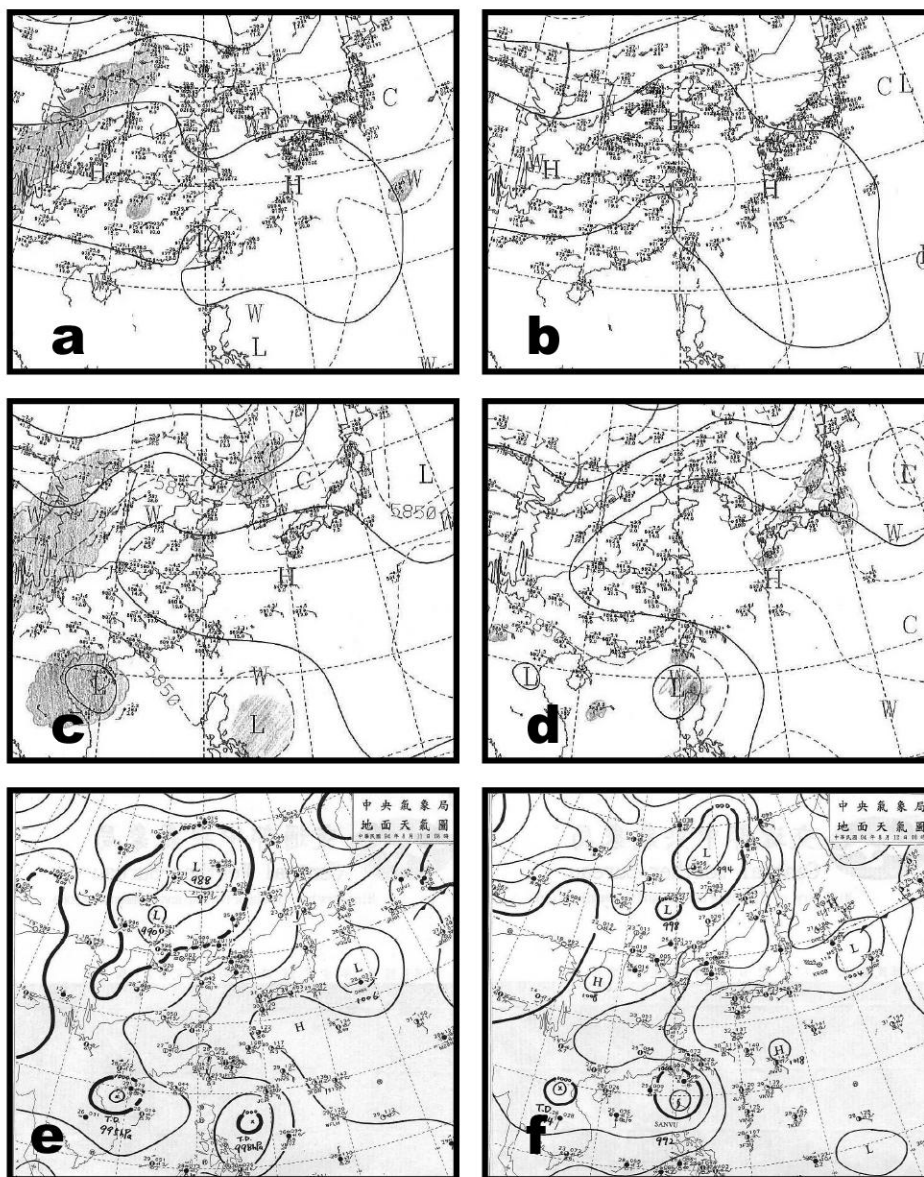


圖 4. 2005 年 8 月(a) 11 日 0000 UTC 之 300 hPa 高空分析圖，(b) 12 日 0000 UTC 之 300 hPa 高空分析圖，(c) 11 日 0000 UTC 之 500 hPa 高空分析圖，(d) 12 日 0000 UTC 之 500 hPa 高空分析圖，(e) 11 日 0000 UTC 之地面分析圖，(f) 12 日 0000 UTC 之地面分析圖。

Fig. 4. The 300 hPa geopotential height and wind vectors at (a) 0000 UTC 11, (b) 0000 UTC 12, the 500 hPa geopotential height and wind vectors at (c) 0000 UTC 11, (d) 0000 UTC 12, and the surface analysis at (e) 0000 UTC 11, (f) 0000 UTC 12 August 2005.

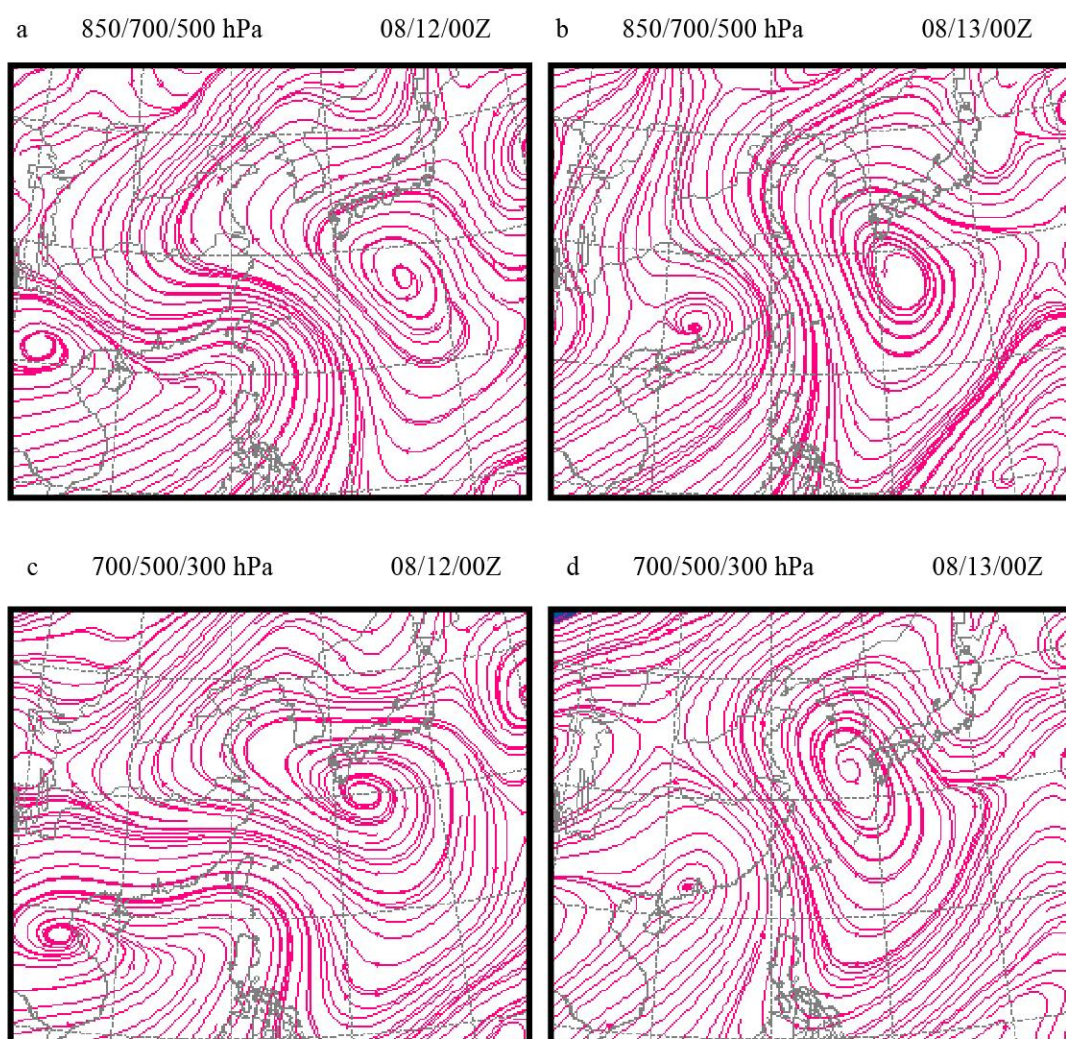


圖 5. 2005 年 8 月(a) 12 日 0000 UTC 之 850/700/500 hPa 平均氣流圖，(b) 13 日 0000 UTC 之 850/700/500 hPa 平均氣流圖，(c) 12 日 0000 UTC 之 700/500/300 hPa 平均氣流圖與 (d) 13 日 0000 UTC 之 700/500/300 hPa 平均氣流圖。

Fig. 5. The 850/700/500 hPa mean flow streamlines at (a) 0000 UTC 12, (b) 0000 UTC 13 August 2005 and the 700/500/300 hPa mean flow streamlines at (c) 0000 UTC 12, (d) 0000 UTC 13 August 2005.

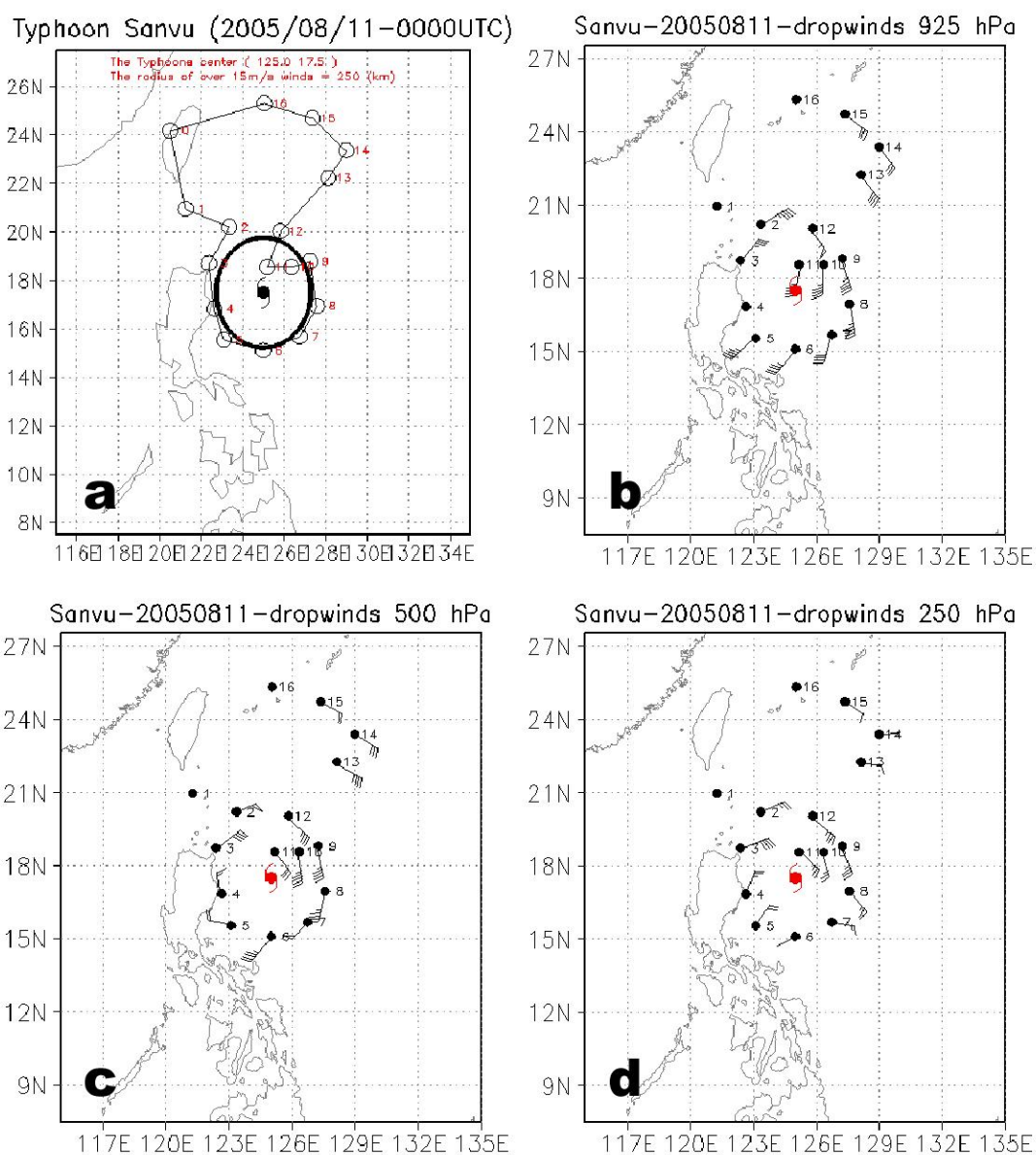


圖 6. 珊瑚颱風 GPS dropwindsonde 之(a) 觀測路徑及(b) 925 hPa (c)500 hPa (d)250 hPa 觀測風場資料 (摘自台灣大學大氣科學研究所吳俊傑教授網站)。

Fig. 6. (a) The route of GPS dropwindsonde observations and the observed winds on (b) 925 hPa, (c) 500 hPa, and (d) 250 hPa for Tropical Storm Sanvu (2005) (Available from http://typhoon2.as.ntu.edu.tw/DOTSTAR/home2_chinese.htm).

颱風時之外圍風場結構，可由台灣大學吳俊傑教授所主導之 DOTSTAR 飛機 GPSdropsonde 觀測資料進行分析(圖 6; 見網站參考資訊 1); 由 925 百帕(圖 6b) 資料可見，颱風低層外圍風場的風速約 45kts，其中，颱風北側象限風速略強於其他象限，可達 55kts。500 百帕(圖 6c) 資料顯示，以中層大氣而言，颱風西北側象限風速最強，可達 70kts(圖 6c 中的 3 號資料點)，西側象限的風速則相對較弱。250 百帕(圖 6d) 高層風場資料並未見封閉之氣旋式環流，顯示此時颱風環流結構主要仍集中在中、低對流層。

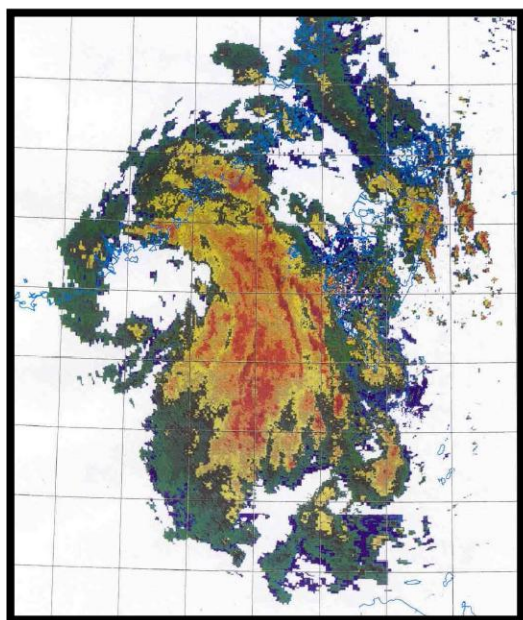


圖 7. 2005 年 8 月 13 日 0100 UTC 中央氣象局雷達網所觀測之回波圖。

Fig. 7. Radar reflectivity from the Doppler radars of CWB at 0100 UTC 13 August 2005.

圖 7 為 13 日 0100UTC (0900LST) 中央氣象局都卜勒雷達網所觀測之雷達回波 (CV) 圖，此時颱風中心位於大陸東南沿海，即將進入大陸廣東省。配合圖 3 之衛星雲圖顯示，珊瑚颱風的雲系分布相當寬廣，強降水颱風雨帶

(見圖 7) 可自颱風中心向外延伸達 200~300 公里以上，導致台灣南部山區及東半部迎風面地區皆出現劇烈雨勢，詳細的降雨情況及降雨分布將在下節中說明。13 日 0400UTC (1200LST) 左右，珊瑚颱風由廣東省汕頭附近進入大陸，隨後颱風強度迅速減弱，最後於 14 日 0000UTC (0800LST) 消散為熱帶性低氣壓。

四、珊瑚颱風近台期間台灣地區各地氣象狀況

珊瑚颱風由巴士海峽向西北行進，颱風的暴風圈並未侵襲台灣本島，七級風暴風範圍(半徑 200 公里) 僅在 13 日 0000UTC (0800LST) 至 0700UTC (1500LST) 輕掠過金門地區；即便如此，珊瑚颱風亦在台灣本島造成可觀之降雨量，本節將整理、說明珊瑚近台期間台灣各地觀測之氣壓、降雨及風力情形。

(一) 氣壓

表 5 為珊瑚颱風鄰近台灣期間，中央氣象局所屬各氣象站的氣象要素統計表。最低氣壓方面，以曾遭颱風暴風圈侵襲的金門氣象站於 13 日 0509UTC (1309LST) 所測得之 998.4 百帕為最低，東吉島氣象站亦曾於 12 日 2005UTC (13 日 0405LST) 測得 998.4 百帕氣壓值，其次為澎湖氣象站的 999.7 百帕；圖 8 為金門氣象站逐時氣壓與風場之時間序列分析，由平均風觀測資料(圖 8a) 顯示，最低氣壓發生時之觀測風向為東南東風，可見珊瑚最靠近金門時，颱風中心是位於金門氣象站的南南西方，颱風進入大陸後，測站觀測氣壓逐漸上升，風向由東南東風轉為東南風，再轉偏南風；最大陣風資料(圖 8b) 顯示，隨著颱風暴風圈之接近，金門氣象站的陣風由 25kts 逐漸增強為 40kts，颱風最靠近時(約在 13 日 0509UTC (1309LST)) 最大陣風達到 45~50kts，相當於蒲福風級 9~10 級風力。

(二) 降雨

表 5 第 10 號珊瑚颱風近台期間氣象要素統計表(時間爲地方時)

Table 5 The meteorological elements summary of CWB stations during Tropical Storm Sanvu affecting Taiwan.

測 站 站 名	最低氣壓		最高氣溫		最低溼度		極大瞬間風			最大平均風			最大降水量			
	數 值	時 間	數 值	時 間	數 值	時 間	風速	風向	時 間	風速	風向	時 間	一小時	發生時間	十分鐘	發生時間
	(hPa)	(LST)	(°C)	(LST)	(%RH)	(LST)	(m/s)	(度)	(LST)	(m/s)	(度)	(LST)	(mm)	(LST)	(mm)	(LST)
彭佳嶼	1005.1	13/02:31	28.3	13/13:45	84	13/16:41	30.5	210	13/08:30	20.8	160	13/11:14	2.0	13/11:15	2.0	13/11:15
基 隆	1001.4	13/02:30	31.4	13/13:24	59	13/13:24	25.4	130	13/07:37	11.8	130	13/02:30	7.5	13/02:32	3.5	13/02:52
鞍 部*	1402.5	13/03:24	25.9	13/10:48	78	13/11:29	29.6	190	13/02:47	14.7	190	13/03:16	0.5	13/02:30	0.5	13/02:49
竹子湖	1001.6	13/03:24	28.2	13/10:44	72	13/11:35	15.3	200	13/06:20	3.5	200	13/13:09	1.0	13/01:48	0.5	13/00:44
台 北	999.9	13/03:13	31.6	13/10:24	62	13/11:29	19.5	120	13/02:45	7.5	110	13/02:48	0.2	13/02:30	0.2	13/02:30
新 竹	999.9	13/02:30	29.2	13/15:41	78	13/15:36	5.0	140	13/09:24	2.2	100	13/09:26	0.6	13/04:20	0.4	13/04:30
梧 棲	999.8	13/03:24	30.4	13/14:35	69	13/14:39	9.2	210	13/17:07	4.9	160	13/02:38	5.0	13/06:06	1.5	13/06:29
台 中	1000.7	13/03:17	29.8	13/10:42	73	13/10:52	4.8	200	13/02:42	2.2	80	13/06:45	6.2	13/06:26	2.0	13/06:34
日月潭*	1428.6	13/04:04	24.0	13/14:40	83	13/10:10	7.6	200	13/02:30	5.1	200	13/05:47	3.5	13/06:05	0.9	13/06:10
澎 湖	999.7	13/05:00	28.3	13/08:20	80	13/17:00	25.0	160	13/10:48	13.8	170	13/09:37	14.5	13/03:10	7.5	13/03:22
東吉島	998.4	13/04:05	28.2	13/06:23	76	13/16:23	31.5	160	13/03:29	22.7	160	13/10:42	8.3	13/02:35	3.0	13/02:35
阿里山*	3081.1	13/03:40	17.9	13/13:16	78	13/09:03	17.6	160	13/03:19	7.5	150	13/08:17	5.5	13/04:44	2.5	13/05:34
玉 山*	3070.2	13/03:30	8.2	13/05:58	79	13/15:46	35.4	160	13/08:31	18.8	140	13/17:20	13.0	13/05:03	5.0	13/05:50
嘉 義	1000.1	13/03:30	30.8	13/12:24	67	13/15:00	13.3	180	13/16:19	5.0	200	13/15:30	3.0	13/05:05	0.8	13/05:40
台 南	1000.3	13/02:43	29.7	13/12:48	75	13/09:04	25.3	150	13/08:14	13.5	160	13/09:46	13.0	13/14:35	7.5	13/14:53
高 雄	1001.0	13/02:30	29.4	13/12:11	78	13/15:59	22.1	160	13/03:26	11.5	150	13/04:25	11.5	13/07:10	9.5	13/07:17
恆 春	1002.7	13/02:46	29.1	13/15:14	74	13/12:31	18.9	170	13/05:01	9.1	170	13/04:00	16.5	13/02:51	9.5	13/03:22
蘭 嶼	1004.5	13/03:14	27.3	13/08:54	81	13/10:13	23.7	200	13/16:13	16.7	200	13/15:51	1.0	13/10:29	1.0	13/11:19
大 武	1002.9	13/04:17	29.0	13/14:10	76	13/06:48	15.5	180	13/04:24	8.6	180	13/04:31	8.0	13/03:03	6.0	13/03:13
台 東	1003.2	13/03:44	29.7	13/14:05	76	13/13:57	19.6	220	13/04:51	7.4	200	13/04:53	31.0	13/04:09	11.5	13/01:14
成 功	1003.4	13/02:04	29.9	13/09:44	81	13/13:22	19.8	210	13/05:50	11.8	220	13/05:45	24.5	13/02:18	10.5	13/02:20
花 蓮	1004.9	13/02:52	28.4	13/11:25	77	13/16:29	15.4	170	13/02:49	11.0	180	13/02:51	26.5	13/02:57	13.0	13/02:54
宜 蘭	1002.7	13/02:31	31.5	13/10:14	65	13/10:38	19.6	150	13/02:47	8.3	150	13/02:53	5.6	13/04:09	3.5	13/04:22
蘇 澳	1002.5	13/03:30	29.3	13/10:18	67	13/10:18	30.0	170	13/02:30	14.9	170	13/02:37	20.0	13/02:30	7.0	13/02:30
金 門	998.4	13/13:09	27.2	13/02:32	88	13/02:51	27.1	140	13/13:13	14.2	140	13/13:26	18.0	13/03:20	13.0	13/03:30
馬 祖	1001.5	13/05:40	29.1	13/11:47	87	13/13:17	20.4	70	13/03:46	12.7	70	13/04:03	0.5	13/03:01	0.5	13/03:51

註: '*'表該站屬高山測站，其氣壓值以重力位高度代表，T:表降雨微量。

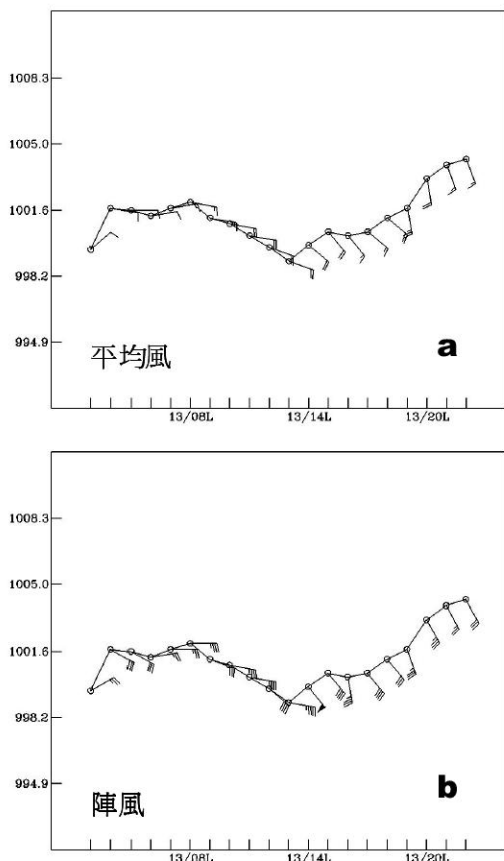


圖 8. 2005 年 8 月 13 日 3 時至 22 時 (地方時) 金門 (46711) 站 (a) 逐時平均風 及 (b) 逐時陣風與海平面氣壓之時間序列

Fig. 8. Hourly (a) 10-min-average wind, (b) gust wind bars and mean sea level pressure at Kinmen Station (46711) from 3 to 22 LST 13 August 2005.

珊瑚颱風近台期間，台灣地區各自動雨量站及氣象站累積雨量分布[自 8 月 10 日 1600UTC (11 日 0000LST) 至 13 日 1200UTC (2000LST)]如圖 9，等雨量線分布顯示，最大降雨中心在花蓮縣山區的天祥雨量站，雖然颱風暴風圈未直接侵襲台灣本島，但天祥的累積降雨量高達 781.5 毫米，另外，台東縣山區（如：下馬 518.0 毫米）及高雄縣山區（如：

南大池 500.5 毫米）最大累積降雨量亦皆高達 500 毫米以上。此三個自動雨量站之累積降水時間序列如圖 10 所示，圖中顯示天祥雨量站（花蓮縣）主要降水時間集中在 12 日至 13 日上午，連續 24 小時最大降雨發生在 12 日 0200UTC (1000LST) 至 13 日 0100UTC (0900LST)，降雨量高達 693.5 毫米；下馬(台東縣)及南天池(高雄縣)雨量站連續 24 小時最大降雨量亦分別高達 477.5 毫米及 455.5 毫米，三者之降雨量皆達超大豪雨 (extremely torrential rain) 標準。若就中央氣象局各氣象站(見表 6)而言，8 月 11 日至 13 日(地方時)出現累積降雨較多的地區如下：成功 276.0 毫米、花蓮 251.0 毫米、台東 225.5 毫米、玉山 172.0 毫米、大武 146.0 毫米、恆春 138.5 毫米。

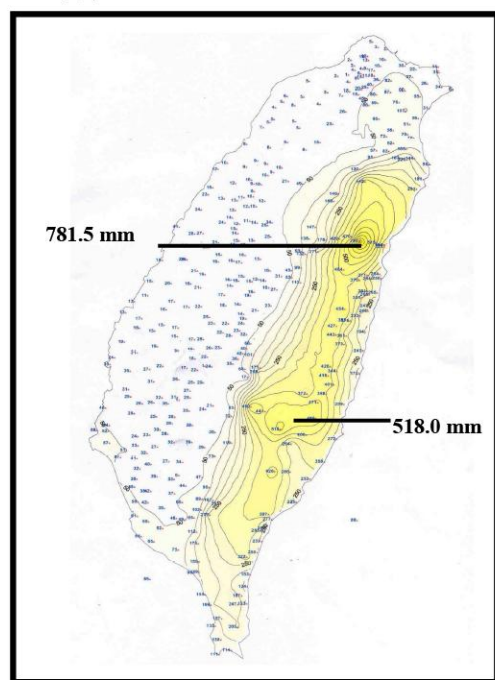


圖 9. 2005 年第 10 號颱風珊瑚等雨量線圖 (自 8 月 10 日 1600 UTC 至 8 月 13 日 1200 UTC 止)

Fig. 9. The accumulated rainfall over Taiwan area for the period of 1600 UTC 10 to 1200 UTC 13 August 2005.

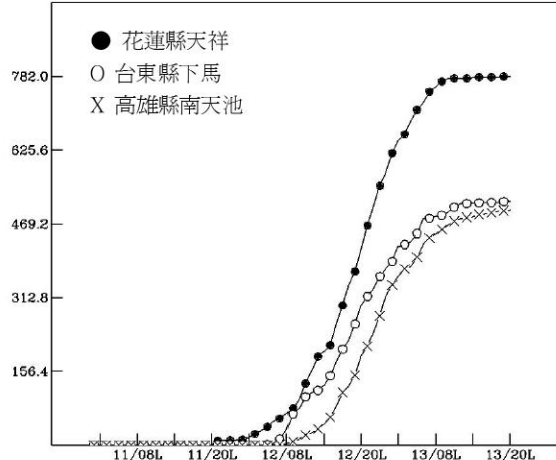


圖 10. 2005 年 8 月 10 日 1600 UTC 至 8 月 13 日 1200 UTC，自動雨量站天祥（實心圓）、下馬（空心圓）及南天池（符號 X）之累積雨量時間序列圖

Fig.10. Time series of accumulated rainfall for Tien-Hsian (filled circles), Hsin-Ma (open circles), and Nan-Tien-Chu (cross signs) from 1600 UTC 10 to 1200 UTC 13 August 2005.

日雨量方面（表 6），珊瑚颱風在 8 月 12 日造成單日累積降雨達到豪雨（extremely heavy rain）標準的氣象站有：成功 185.0 毫米、花蓮 162.0 毫米、台東 142.0 毫米；其他日雨量較多的測站，亦大多出現在 8 月 12 日，如：大武 124.0 毫米、恆春 110.0 毫米、玉山 107.0 毫米。時雨量方面（見表 5）以台東氣象站為最大，達 31.0 毫米，其次為花蓮氣象站的 26.5 毫米；十分鐘降水強度仍以金門及花蓮氣象站的 13.0 毫米為最多，台東的 11.5 毫米次之。綜合上列資料可研判，珊瑚颱風在台灣東部山區、東南部山區、南部山區所引發的超大豪雨，主要是導因於颱風外圍雨帶加上迎風面地形舉升雙重機制。

（三）風力

珊瑚颱風在台灣地區所造成之較強風力，主要出現在離島、高山及沿海地區；由表 5 可知，最強平均風達到 9 級的有東吉島（22.7m/s）與彭佳嶼氣象站（20.8m/s），玉山氣象站達 8 級（18.8m/s），平均風曾達 7 級的有金門站（14.2m/s）、蘇澳站（14.9m/s）、鞍部站（14.7m/s）與蘭嶼站（16.7m/s）。最大陣風方面，以玉山氣象站出現的 12 級（35.4m/s）為最強，曾出現 11 級陣風的氣象站有：東吉島站（31.5m/s）、蘇澳站（30.0m/s）、彭佳嶼站（30.5m/s）與鞍部站（29.6m/s）；陣風達 10 級的氣象站則有：金門站（27.1m/s）、台南站（25.3m/s）、澎湖站（25.0m/s）與基隆站（25.4m/s）。東吉島較強風力主要發生在颱風中心由東沙島海面進入台灣海峽南部時，金門地區的強風則出現在颱風暴風圈侵襲當地期間（約在 13 日 0500UTC（1300LST）左右）。

五、珊瑚颱風路徑的預報誤差校驗

珊瑚颱風的最佳路徑（besttrack），是由衛星、雷達等颱風中心逐時定位資料（見表 3、表 4）所定義而成；本節將以此最佳路徑為基準，針對各類颱風路徑預報法進行 24 小時、48 小時及 72 小時預報位置誤差校驗，校驗對象包括：中央氣象局官方發布（CWB）、美軍（PGTW）、日本（RJTD）、北京（BABJ）等 4 種主觀預報，中央氣象局區域預報模式（NFS）及動力模式系集預報[JUNE，系集成員有歐洲（EC）全球模式、日本（JMA）全球模式、美國（NCEP）全球模式、英國（UK）全球模式]。

（一）24 小時平均預報誤差校驗

珊瑚颱風生命期內運動路徑穩定由西北西轉西北，再轉北北西；平均運動速率為 24.45 公里/小時，標準差為 5.30 公里/小時。表 7 顯示各種主觀預報方法中以 CWB 表現最好，24 小時平均預報誤差只有 107 公里（10 次預報）；BABJ 以 131 公里居次，在其次為 RJTD 及

PGTW 的 145 公里及 151 公里。動力數值預報模式方面，JUNE（動力模式系集預報）的 24 小時平均誤差為 144 公里，表現優異；NFS 的誤差則高達 261 公里，表現欠佳。

（二）48 小時與 72 小時平均預報誤差校驗

48 小時平均預報誤差如表 8 所示，在各種主觀預報法中以中央氣象局官方(CWB)的 231 公里（6 次預報）表現最好，其次為 PGTW 的 269 公里，RJTD 與 BABJ 分別為 354 公里及

377 公里，表現不理想。動力數值模式方面，系集預報 JUNE 的 48 小時預報誤差為 243 公里，表現優於 NFS 模式的 367 公里。

表 9 為 72 小時平均預報誤差，主觀預報法中仍以 CWB 的 339 公里（2 次預報）表現明顯優於 PGTW 的 481 公里；動力數值模式方面，JUNE 的預報誤差僅 239 公里（5 次預報），表現優於 CWB 及 PGTW 主觀預報，NFS 的預報誤差為 358 公里，表現與 CWB 相當。

表 6 第 10 號珊瑚颱風於 8 月 11 日、12 日、13 日之各氣象站日雨量及累積雨量

Table 6 The daily and accumulated rainfalls observed by CWB stations.
on the 11th, 12th and 13th August 2005.

測站	雨量	逐日雨量（毫米）			累積 雨量
		11 日	12 日	13 日	
彭佳嶼	—	—	—	2.0	2.0
基隆	T	—	15.0	15.0	30.0
宜蘭	0.2	—	50.0	19.0	69.2
蘇澳	—	—	42.0	52.0	94.0
鞍部	—	—	9.0	1.0	10.0
竹子湖	—	—	11.0	2.0	13.0
台北	—	—	10.0	5.0	15.0
新竹	—	—	4.0	1.0	5.0
台中	—	—	11.0	10.0	21.0
梧棲	—	—	33.0	8.0	41.0
日月潭	—	—	12.0	8.0	20.0
玉山	1.0	—	107.0	64.0	172.0
阿里山	—	—	20.0	15.0	35.0
嘉義	—	—	12.0	10.0	22.0
台南	—	—	18.0	29.0	47.0
高雄	—	—	35.0	48.0	83.0
花蓮	2.0	—	162.0	87.0	251.0
成功	14.0	—	185.0	77.0	276.0
台東	0.5	—	142.0	83.0	225.5
大武	—	—	124.0	22.0	146.0
恆春	0.5	—	110.0	28.0	138.5
蘭嶼	4.0	—	45.0	1.0	50.0
澎湖	—	—	9.0	58.0	67.0
東吉島	—	—	24.0	34.0	58.0
金門	—	—	0.2	84.0	84.2
馬祖	—	—	7.0	1.0	8.0

* T 代表微量

表 7 第 10 號珊瑚颱風各預報機構(CWB 為本局)之 24 小時預報位置誤差比較

Table 7 The comparison of 24-h forecast position errors(km) for Tropical Storm Sanvu.

	CWB		PGTW		RJTD		BABJ		JUNE		NFS	
CWB	10	107										
	107	0										
	9	116	11	151								
PGTW	138	22	151	0								
	8	100	8	123	8	145						
RJTD	145	45	145	22	145	0						
	8	100	8	123	8	145	8	131				
BABJ	131	31	131	8	131	-14	131	0				
	10	107	11	151	8	145	8	131	13	144		
JUNE	127	20	157	6	127	-18	127	-4	144	0		
	5	138	6	167	4	171	4	120	7	152	8	261
NFS	236	98	252	85	220	49	220	100	257	105	261	0

A	B
C	D

A 表示 X 和 Y 預報時間相同的次數

B 表示 X 軸上預報誤差(km)

C 表示 Y 軸上預報誤差(km)

D 表示 Y 軸預報方法比 X 軸預報方法好的程度

表 8 第 10 號珊瑚颱風各預報機構(CWB 為本局)之 48 小時預報位置誤差比較

Table 8 The comparison of 48-h forecast position errors(km) for Tropical Storm Sanvu.

	CWB		PGTW		RJTD		BABJ		JUNE		NFS	
CWB	6	231										
	231	0										
	5	249	7	269								
PGTW	265	16	269	0								
	4	231	4	259	4	354						
RJTD	354	123	354	95	354	0						
	4	231	4	259	4	354	4	377				
BABJ	377	146	377	118	377	23	377	0				
	6	231	7	269	4	354	4	377	9	243		
JUNE	243	12	267	-2	256	-98	256	-121	243	0		
	3	249	4	273	2	391	2	414	5	266	6	367
NFS	390	141	417	144	271	-120	271	-143	410	144	367	0

表 9 第 10 號珊瑚颱風各預報機構(CWB 為本局)之 72 小時預報位置誤差比較

Table 9 The comparison of 72-h forecast position errors(km) for Tropical Storm Sanvu.

	CWB		PGTW		RJTD		BABJ		JUNE		NFS	
CWB	2	339										
	339	0										
	1	373	3	481								
PGTW	477	104	481	0								
RJTD												
BABJ												
	2	339	2	481					5	239		
JUNE	282	-57	245	-236					239	0		
	1	373	2	509					3	241	4	358
NFS	221	-152	379	-130					335	94	358	0

六、珊瑚颱風災情報告

珊瑚颱風的暴風圈並未直接侵襲台灣本島，因此在台灣地區未造成災情。唯依據交通部公路總局統計（見網站參考資訊2），珊瑚颱風分別在花蓮縣（秀林鄉、豐濱鄉）山區及台東縣（大武鄉、東河鄉、海端鄉）山區造成土石流毀損道路；在高雄縣桃源鄉及南投縣信義鄉造成落石坍方阻斷交通，所幸全台無人員傷亡。

七、結論

綜合上述對珊瑚颱風之分析探討，可歸納下列數點結論：

- (一) 珊瑚颱風在為期 2 天 18 小時的生命期間，僅發展至輕度颱風強度，近中心持續風速最強時為 25m/s，最大陣風為 33m/s，七級風暴風半徑最大時為 200 公里。珊瑚颱風形成後，運動路徑朝西北西轉偏西登陸呂宋島東北角，出海後路徑恢復向西北西行進；隨著颱風中心依序通過巴士海峽、東沙島海面及台灣海峽南部，颱風路徑逐漸轉向西北再轉北北西運動，最後自廣東省汕頭附近進入大陸，並於 8 月 14 日 0000UTC（0800LST）減弱、消散為熱帶性低氣壓。
- (二) 珊瑚颱風為 2005 年西北太平洋地區第十個颱風，也是當年中央氣象局第 3 個發布颱風警報的颱風；其中第 1 次海上颱風警報於 8 月 11 日 0800UTC（1600LST）發布，第 1 次海上陸上颱風警報於 8 月 12 日 1830UTC（13 日 0230LST）發布，8 月 13 日 0930UTC（1730LST）解除陸上颱風警報，最後於 8 月 13 日 1230UTC（2030LST）解除海上颱風警報，統計中央氣象局針對珊瑚颱風發布警報期間共歷時 52.5 小時。
- (三) 珊瑚颱風鄰近台灣期間，較強風力主要出現在離島、高山及沿海地區，其中，東吉

島氣象站曾出現 9 級（22.7m/s）平均風及 11 級（31.5m/s）強陣風。降雨方面，超大豪雨出現在台灣東部、東南部及南部的迎風面山區，累積降雨量以花蓮縣天祥自動雨量站之 781.5 毫米最多，台東縣下馬 518.0 毫米及高雄縣南天池 500.5 毫米次之。珊瑚颱風暴風圈輕掠過金門地區，金門氣象站曾測得 7 級（14.2m/s）平均風及 10 級（27.1m/s）強陣風。

- (四) 珊瑚颱風路徑預報誤差方面，以 CWB（中央氣象局官方）表現最佳，24 小時、48 小時、72 小時的路徑預報誤差分別只有 107 公里（10 次預報）、231 公里（6 次預報）、339 公里（2 次預報）；預測準確度明顯優於 PGTW（美軍）、RJTD（日本）與 BABJ（北京）。
- (五) 珊瑚颱風近台期間，七級風暴風圈並未直接侵襲台灣本島，在台灣地區並未造成災情，亦無人員傷亡。

網站參考資訊

1. http://typhoon2.as.ntu.edu.tw/DOTSTAR/home2_chinese.htm
2. <http://www.thb.gov.tw/damage/dpuball.asp>

Report on Tropical Storm 0510 (Sanvu) of 2005

Guo-Ji Jian

Weather Forecast Center, Central Weather Bureau

ABSTRACT

Tropical Storm Sanvu was the tenth tropical cyclone in 2005 to form over the western North Pacific Ocean. It was the third one that the Central Weather Bureau (CWB) issued tropical storm/typhoon warnings of the year. Sanvu organized into a tropical storm at 0600 UTC 11 August as it was located about 690 km southeast of Taiwan's southern tip. The storm moved toward the west-northwest and slowly intensified. During the next day (12 August), the moving direction changed to northwest and north-northwest as Sanvu passed through Bashi Channel, the sea of Pratas, and south Taiwan Strait. Sanvu reached its maximum intensity at 1200 UTC 12 August with an estimated maximum sustained wind of 25 m/s near its center and a central sea level pressure of 985 hPa. The storm made landfall in the coastal area of south China's kwangtung province at 0400 UTC 13 August and dissipated over land into a tropical depression at 0000 UTC 14 August.

Sanvu's strong wind area didn't touch the Taiwan island but brought extremely torrential rain to the mountainous areas in eastern and southeastern Taiwan. The maximum accumulated rainfall of 781.5 mm was observed at the Tiansiang station during its passage over Bashi Channel. Furthermore, a peak gust of 31.5 m/s was recorded at the Dongjiado station. Verification results of storm track forecasts showed that the 24 hr, 48 hr, and 72 hr official errors of CWB were 107 km, 231km, and 339 km, respectively. There were no reports of casualties and property damage over Taiwan area associated with Tropical Storm Sanvu.