

民國 96 年颱風調查報告—第 6 號帕布(Pabuk)颱風(0706)

廖志翔
中央氣象局氣象預報中心

摘 要

帕布(Pabuk)颱風是民國 96 年在北太平洋西部形成的第 6 個颱風，為當年第 1 個中心登陸台灣本島的颱風。在其 90 小時生命期中僅發展至輕度颱風強度，近中心最大風速最強達 28m/s。帕布颱風於 8 月 5 日 0600UTC 在關島西北方海面形成後，其行進路徑大多以偏西方向為主，颱風中心於 8 月 8 日 1 時(7 日 1700UTC)左右從恆春半島登陸，迅速地在 8 日 2 時(7 日 1800UTC)左右由恆春半島出海。

帕布颱風影響台灣期間，在降雨方面，主要集中在東半部地區及恆春半島，尤其是花蓮、宜蘭、台東及恆春地區。在風力方面，以蘭嶼出現的 14 級平均風及 17 級以上的最大陣風為最強。在颱風路徑預報誤差校驗方面，中央氣象局 24 小時路徑預報平均誤差為 125 公里，48 小時路徑預報平均誤差為 385 公里，而 72 小時的路徑預報平均誤差為 595 公里。

關鍵詞：輕度颱風、登陸、陣風、路徑預報誤差

一、前言

帕布(Pabuk)颱風是民國 96 年在北太平洋西部形成的第 6 個颱風，編號第 0706 號，為當(2007)年第 1 個中心登陸台灣本島的颱風。帕布颱風係於 8 月 5 日 0600UTC 形成於關島西北方海面，於 8 月 8 日凌晨登陸台灣，最後在 9 日 0000UTC 於香港西南方海面上減弱為熱帶性低氣壓，其生命期共計 90 小時(3 天 18 小時)。在帕布颱風的生命期中，移動路徑主要受到太平洋高壓的駛流所導引，以偏西方向進行為主；而其強度僅發展至輕度颱風，且暴風範圍並不廣，7 級風暴風半徑最大僅達 150 公里。

帕布颱風中心從恆春半島登陸，隨後並迅速出海，其暴風圈影響主要是東部地區及中南部地區，東北部及北部地區同時也因颱風外圍環流影響而降下了豪雨。颱風侵台期間，為東半部地區及恆春半島帶來強大的雨勢，尤其是花蓮、宜蘭、台東及恆春地區，其中以花蓮縣

龍澗雨量站 416.5 毫米的累積雨量為最多。在風力方面，最強風力出現在蘭嶼，觀測到 14 級平均風及 17 級以上的最大陣風，而恆春也有 11 級強陣風出現。

本報告將討論帕布颱風發生經過，侵台期間中央氣象局對其處理情形，颱風強度與路徑變化及中央氣象局所屬各氣象站、自動雨量站之氣象要素分析，並校驗各種主觀颱風路徑預報誤差及表現。

二、帕布颱風發生、經過及處理情形

第 6 號颱風帕布於民國 96 年 8 月 5 日 0600UTC 在關島西北方海面上(北緯 19.6 度，東經 135.6 度)生成，形成後先以西北方向前進，然後再轉偏西進行。6 日 1500UTC 當颱風中心移動至距離花蓮東南東方約 710 公里海面上時，其近中心附近最大風速則增強至 25m/s，7 級風暴風半徑 100 公里，繼續向西移動，朝

台灣東方海面接近。中央氣象局研判此颱風將對台灣東北部海面及東南部海面構成威脅，遂於6日23時30分(6日1530UTC)對上述海面發布海上颱風警報，接著於7日2時30分(6日1830UTC)將巴士海峽列入海上警戒區域，並提醒台灣東半部濱海地區將有長浪出現，請民眾避免前往海邊活動；此時颱風暴風圈略有擴大，7級風暴風半徑為150公里，強度仍維持不變。

隨著颱風持續向西行進，對台灣東半部陸地將構成威脅，於是在7日5時30分(6日2130UTC)發布陸上颱風警報，將宜蘭、花蓮、台東、綠島及蘭嶼地區列入警戒區域，籲請民眾應嚴加戒備並防強風豪雨。當帕布颱風中心於7日8時(7日0000UTC)移動到台東東南東約400公里海面上，此時其強度略為增強，近中心附近最大風速達28m/s，繼續偏西進行，暴風圈逐漸進入台灣東南部海面，於是中央氣象局隨即於7日8時30分(7日0030UTC)將陸上警戒區域擴大到中南部陸地(包括南投、雲林、嘉義、台南、高雄、屏東、恆春)及澎湖地區，海上警戒區域也增加台灣海峽及東沙島海面，並指出7日下午起東半部地區風雨將逐漸增強，中南部地區因中央山脈屏障，受颱風影響時間將延後；同時受颱風外圍環流影響，北部地區有局部性豪雨發生的機會，緊接著於7日14時30分(7日0630UTC)將金門地區列入陸上警戒區域。由於帕布颱風持續向西移動且研判未來其行進方向將維持不變以及暴風圈也不會擴大，於是隨後在7日17時30分(7日0930UTC)將宜蘭及金門地區陸上警戒解除，此時颱風暴風圈正逐漸接觸到台灣東南部陸地，台灣東部及東南部地區風雨逐漸增強中。颱風中心於8日凌晨1時(7日1700UTC)左右登陸恆春半島，8日2時(7日1800UTC)左右由恆春半島出海，進入台灣海峽南部，其暴風圈籠罩台灣東南部、南部陸地及恆春半島，東部及東南部地區風雨持續中，南部地區風雨逐漸增強；警報中同時提醒台灣西南部沿海低窪地區應防淹水及海水倒灌，東北部及北部地區有局部性豪雨發生的機會，應注意。隨著颱風中心進入台灣海

峽南部後，繼續向西移動，東部地區逐漸脫離其暴風圈，於是在8日5時30分(7日2130UTC)解除花蓮地區的陸上警報及台灣東北部海面的海上警報。接著於8日8時30分(8日0030UTC)解除台東、綠島、蘭嶼、恆春、南投、雲林、嘉義地區的陸上警報及台灣東南部海面的海上警報，隨後颱風移動速度略加快且持續向西進行，對台灣本島及澎湖的威脅解除，中央氣象局隨即於8日11時30分(8日0330UTC)完全解除帕布颱風的陸上警報，再於8日14時30分(8日0630UTC)解除帕布海上颱風警報。整個颱風的路徑如圖1所示，各項資料詳見表1。

中央氣象局對帕布颱風共發布了14報警報，其中海上警報3報，海上陸上警報10報，1報解除警報，其警報發布經過詳見表2。颱風警報期間，中央氣象局衛星中心提供颱風逐時衛星定位及強度估計資料如表3。此外，自8月7日0200UTC起颱風亦陸續進入了中央氣象局各雷達站的監測範圍，墾丁、花蓮、五分山及七股等雷達站對帕布颱風的雷達中心定位如表4。衛星及雷達定位資料皆為颱風小組颱風定位作業之主要參考，亦為決定颱風最佳路徑之依據。

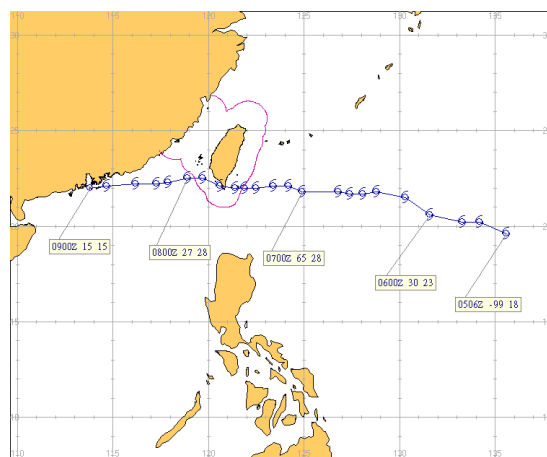


圖1. 帕布颱風最佳路徑圖。圖中符號空心表輕度颱風，標示資料由左至右分別為UTC時間(DDHH)、移速(km/hr)及近中心最大風速(m/s)。

Fig. 1. The best track of tropical storm Pabuk.

表 1. 帕布颱風最佳路徑、強度變化及動向資料表

Table 1. The best-track positions, intensity and movement of tropical storm Pabuk.

時間 (UTC)	緯度 (N)	經度 (E)	中心氣壓 (hPa)	移動方向 (degree)	移動速度 (km/hr)	最大風速		暴風半徑		備註
						持續風 (m/s)	陣風 (m/s)	30kts (km)	50kts (km)	
080506	19.6	135.6	998	-	-	18	25	100	-	輕度颱風
080512	20.2	134.2	990	295	27	23	30	100	-	輕度颱風
080518	20.2	133.3	990	270	15	23	30	100	-	輕度颱風
080600	20.6	131.6	990	284	30	23	30	100	-	輕度颱風
080606	21.5	130.3	990	307	28	23	30	100	-	輕度颱風
080612	21.8	128.8	990	282	26	23	30	100	-	輕度颱風
080615	21.7	128.1	985	261	24	25	33	100	-	輕度颱風
080618	21.7	127.4	985	270	24	25	33	150	-	輕度颱風
080621	21.8	126.8	985	280	20	25	33	150	-	輕度颱風
080700	21.8	124.9	980	270	65	28	35	150	-	輕度颱風
080703	22.1	124.2	980	295	26	28	35	150	-	輕度颱風
080706	22.1	123.4	980	270	27	28	35	150	-	輕度颱風
080709	22.0	122.5	980	263	31	28	35	150	-	輕度颱風
080712	22.0	121.9	980	270	20	28	35	150	-	輕度颱風
080715	22.0	121.4	980	270	17	28	35	150	-	輕度颱風
080718	22.1	120.6	980	278	27	28	35	150	-	輕度颱風
080721	22.5	119.7	980	296	34	28	35	150	-	輕度颱風
080800	22.5	118.9	980	270	27	28	35	150	-	輕度颱風
080803	22.3	117.9	980	258	35	28	35	150	-	輕度颱風
080806	22.2	117.3	980	260	20	28	35	150	-	輕度颱風
080812	22.2	116.2	990	270	19	23	30	100	-	輕度颱風
080818	22.1	114.7	992	266	26	20	28	100	-	輕度颱風
080900	22.0	113.8	994	263	15	15	23	-	-	熱帶低壓

表 2. 帕布颱風警報發布經過一覽表

Table 2. Warnings issued by CWB for tropical storm Pabuk.

種類	次序		發布時間 (TST)			警戒區域		備註
	號	報	日	時	分	海上	陸上	
海上	6	1	6	23	30	台灣東北部海面、台灣東南部海面		輕度
海上	6	2	7	2	30	台灣東北部海面、台灣東南部海面、巴士海峽		輕度
海陸	6	3	7	5	30	台灣東北部海面、台灣東南部海面、巴士海峽	宜蘭、花蓮、台東、綠島、蘭嶼	輕度
海陸	6	4	7	8	30	台灣東北部海面、台灣東南部海面、台灣海峽、巴士海峽、東沙島海面	花蓮、台東、綠島、蘭嶼、恆春、宜蘭、南投、雲林、嘉義、台南、高雄、屏東、澎湖	輕度
海陸	6	5	7	11	30	台灣東北部海面、台灣東南部海面、台灣海峽、巴士海峽、東沙島海面	花蓮、台東、綠島、蘭嶼、恆春、宜蘭、南投、雲林、嘉義、台南、高雄、屏東、澎湖	輕度
海陸	6	6	7	14	30	台灣東北部海面、台灣東南部海面、台灣海峽、巴士海峽、東沙島海面	花蓮、台東、綠島、蘭嶼、恆春、宜蘭、南投、雲林、嘉義、台南、高雄、屏東、澎湖、金門	輕度
海陸	6	7	7	17	30	台灣東北部海面、台灣東南部海面、台灣海峽、巴士海峽、東沙島海面	花蓮、台東、綠島、蘭嶼、恆春、南投、雲林、嘉義、台南、高雄、屏東、澎湖	輕度
海陸	6	8	7	20	30	台灣東北部海面、台灣東南部海面、台灣海峽、巴士海峽、東沙島海面	花蓮、台東、綠島、蘭嶼、恆春、南投、雲林、嘉義、台南、高雄、屏東、澎湖	輕度
海陸	6	9	7	23	30	台灣東北部海面、台灣東南部海面、台灣海峽、巴士海峽、東沙島海面	花蓮、台東、綠島、蘭嶼、恆春、南投、雲林、嘉義、台南、高雄、屏東、澎湖	輕度
海陸	6	10	8	2	30	台灣東北部海面、台灣東南部海面、台灣海峽、巴士海峽、東沙島海面	花蓮、台東、綠島、蘭嶼、恆春、南投、雲林、嘉義、台南、高雄、屏東、澎湖	輕度
海陸	6	11	8	5	30	台灣東南部海面、台灣海峽、巴士海峽、東沙島海面	台東、綠島、蘭嶼、恆春、南投、雲林、嘉義、台南、高雄、屏東、澎湖	輕度
海陸	6	12	8	8	30	台灣海峽、巴士海峽、東沙島海面	台南、高雄、屏東、澎湖	輕度
海上	6	13	8	11	30	台灣海峽、巴士海峽、東沙島海面		輕度
解除	6	14	8	14	30			輕度

表 3. 帕布颱風警報期間本局對其中心之衛星定位。表內時間為 UTC 時。

Table 3. Eye-fixes of satellite for tropical storm Pabuk by the Satellite Center of CWB.

時間(UTC)			中心 緯度 (N)	中心 經度 (E)	定位 準確 度	T 值	CI 值	強度 變化	強度 間隔 時間
月	日	時							
8	5	0530	19.7	135.7	Poor	2.5	2.5	發展	6
8	5	0830	20.2	135.2	Poor	2.5	2.5	發展	6
8	5	1130	20.2	134.3	Fair	2.5	2.5	發展	6
8	5	1430	20.2	133.7	Fair	2.5	2.5	持續	6
8	5	1730	20.2	133.4	Fair	2.5	2.5	持續	7
8	5	2030	20.2	132.5	Fair	2.5	2.5	持續	5
8	5	2330	21	131.7	Poor	2.5	2.5	持續	6
8	6	0230	21.4	130.7	Poor	2.5	2.5	持續	6
8	6	0530	21.6	129.9	Poor	2.5	2.5	持續	6
8	6	0830	21.7	129.5	Poor	2.5	2.5	持續	6
8	6	1130	21.7	128.8	Poor	3.0	3.0	發展	6
8	6	1430	21.3	128.4	Poor	3.0	3.0	發展	6
8	6	1530	21.3	128.2	Poor	3.0	3.0	持續	6
8	6	1630	21.2	128	Poor	3.0	3.0	持續	5
8	6	1730	21.2	127.7	Poor	3.0	3.0	持續	5
8	6	1830	21.2	127.6	Poor	3.0	3.0	持續	7
8	6	1930	21.3	127.4	Poor	3.0	3.0	持續	5
8	6	2030	21.4	126.6	Poor	3.5	3.5	發展	6
8	6	2130	21.6	126	Poor	3.5	3.5	發展	6
8	6	2230	21.8	125.2	Fair	3.5	3.5	發展	6
8	6	2330	21.9	124.8	Fair	4.0	4.0	發展	6
8	7	0030	22	124.6	Fair	4.0	4.0	發展	6
8	7	0130	22.2	124.4	Fair	4.0	4.0	發展	6
8	7	0230	22.3	124.3	Fair	4.0	4.0	發展	6
8	7	0330	22.3	123.8	Fair	4.0	4.0	發展	6
8	7	0430	22.3	123.6	Fair	4.0	4.0	持續	6
8	7	0530	22.3	123.3	Fair	4.0	4.0	持續	6
8	7	0630	22.3	123	Fair	4.0	4.0	持續	6
8	7	0730	22.3	122.7	Fair	4.0	4.0	持續	6

時間(UTC)			中心 緯度 (N)	中心 經度 (E)	定位 準確 度	T 值	CI 值	強度 變化	強度 間隔 時間
月	日	時							
8	7	0830	22.2	122.4	Fair	4.0	4.0	持續	6
8	7	0930	22.2	122.3	Fair	4.0	4.0	持續	6
8	7	1030	22.2	122.1	Fair	4.0	4.0	持續	6
8	7	1130	22.1	121.9	Fair	4.0	4.0	持續	6
8	7	1230	22.1	121.8	Fair	4.0	4.0	持續	6
8	7	1330	22.1	121.6	Fair	4.0	4.0	持續	6
8	7	1430	22.1	121.4	Fair	4.0	4.0	持續	6
8	7	1530	22.1	121.2	Fair	4.0	4.0	持續	6
8	7	1630	22	121	Fair	4.0	4.0	持續	6
8	7	1730	22	120.8	Fair	3.5	4.0	減弱	6
8	7	1830	22.1	120.4	Fair	3.5	4.0	減弱	6
8	7	1930	22.1	120.1	Fair	3.5	4.0	減弱	6
8	7	2030	22.1	119.8	Fair	3.5	4.0	減弱	6
8	7	2130	22.2	119.6	Fair	3.5	4.0	減弱	6
8	7	2230	22.3	119.3	Fair	3.5	4.0	減弱	6
8	7	2330	22.4	118.8	Fair	3.0	3.5	減弱	6
8	8	0030	22.4	118.5	Fair	3.0	3.5	減弱	6
8	8	0130	22.4	118.2	Fair	3.0	3.5	減弱	6
8	8	0230	22.3	118	Fair	3.0	3.5	減弱	6
8	8	0330	22.2	117.8	Fair	3.0	3.5	減弱	6
8	8	0430	22.1	117.6	Fair	3.0	3.5	減弱	6
8	8	0530	22.1	117.4	Fair	2.5	3.0	減弱	6
8	8	0830	22.2	117.2	Fair	2.5	3.0	減弱	6
8	8	1130	22.3	116.3	Fair	2.5	3.0	持續	6
8	8	1430	22.4	115.2	Poor	2.5	3.0	持續	6
8	8	1730	22.1	114.5	Poor	2.5	3.0	持續	6
8	8	2030	21.9	113.8	Poor	2.5	3.0	持續	6
8	8	2330	21.9	113.3	Poor	2.0	2.5	減弱	6

表 4. 帕布颱風中心雷達定位表

Table 4. Eye-fixes of radar for tropical storm Pabuk.

時間 (UTC)			花蓮		五分山		七股		墾丁	
月	日	時	北緯	東經	北緯	東經	北緯	東經	北緯	東經
8	7	2							22.0	125.0
8	7	3							22.0	124.4
8	7	4	22.2	123.9					21.9	124.3
8	7	5	22.2	123.7	22.1	123.6			21.9	123.9
8	7	6	22.2	123.6	22.1	123.5			21.9	123.6
8	7	7	22.2	123.2	22.1	123.0			22.1	122.9
8	7	8	22.2	123.0	22.0	122.6			21.9	122.6
8	7	9	21.9	122.6	22.1	122.4			21.9	122.6
8	7	10	22.0	122.3	22.0	122.3			21.9	122.3
8	7	11	21.9	122.2	22.0	122.0			21.8	122.3
8	7	12	22.0	122.0	21.9	121.8			21.5	122.1
8	7	13	22.0	121.8	22.0	121.7	21.7	121.8	21.9	121.8
8	7	14	22.0	121.5	22.0	121.5	21.9	121.7	21.9	121.5
8	7	15	22.0	121.4	22.0	121.4	21.9	121.4	21.9	121.4
8	7	16			22.0	121.2	21.9	121.1	22.0	121.1
8	7	17			22.0	120.9	22.0	120.9	22.0	120.8
8	7	18			22.1	120.7	22.1	120.6	22.2	120.5
8	7	19					22.3	120.4	22.3	120.3
8	7	20					22.4	120.1		
8	7	21					22.5	119.8		
8	7	22					22.5	119.5		
8	7	23					22.5	119.1		
8	8	0					22.5	118.7		
8	8	1					22.3	118.5		
8	8	2					22.3	118.2		
8	8	3					22.3	118.0		
8	8	4					22.2	117.7		
8	8	5					22.1	117.7		
8	8	6					22.3	117.6		
8	8	7					22.3	117.4		
8	8	8					22.3	117.0		

三、帕布颱風強度及路徑變化

原位於關島西北方海面的熱帶性低氣壓，於 8 月 5 日 0600UTC 增強為輕度颱風，編號第 6 號，命名為帕布(Pabuk)，中心氣壓 998 百帕，7 級風暴風半徑 100 公里。此颱風形成後先向西北西移動，隨後轉向西進行，強度則在 6 小時內迅速增強，近中心附近最大風速為 23m/s。由 6 日 0000UTC 500 百帕高空圖(圖 2)可見，位於日本東方海面的太平洋高壓，向西南西伸展

至台灣及華南地區，帕布颱風在此高壓導引氣流下，沿著高壓南緣向西移動。地面天氣圖(圖 3)顯示，地面高壓脊軸位於北緯 30 度附近，高壓呈東西走向，帕布颱風位在此高壓西南邊且是處在一大低壓中發展的一個颱風環流。當帕布颱風於 7 日 0000UTC 移動到台東東南東方約 400 公里海面上時，強度略為增強，近中心附近最大風速增強至 28m/s，此為其生命期中之最強強度，而 7 級風暴風半徑也已擴大到 150 公里。在 7 日 0000UTC 500 百帕高空圖(圖 4)顯

示，中國華北有一中緯度槽線逐漸東移，使得太平洋高壓勢力有稍減弱東退，但從當時的地面天氣圖(圖 5)可見，颱風北方的地面高氣壓仍呈現東西走向且其勢力仍強，另在帕布颱風東南方有一熱帶性低氣壓正逐漸發展，受此熱帶性低氣壓的牽制，以及太平洋高壓勢力仍強，故原先向西移動的帕布颱風雖有短暫偏向西北西，但之後其行徑仍繼續維持向西進行，朝台灣東南部陸地逼近。隨後颱風中心於 8 日 1 時(7 日 1700UTC)左右登陸恆春半島，2 時(1800 UTC)左右由恆春半島出海，進入台灣海峽南部，受地形影響，路徑短暫偏向西北西，隨後於 8 日 5 時(7 日 2100UTC)後移動方向再度恢復為原先向西的路徑，此後帕布颱風持續偏西朝香港方向移動，於 8 日 0600UTC 後其強度則開始減弱，近中心附近最大風速由 28m/s 減弱為 23m/s 且暴風半徑也縮小為 100 公里，繼續偏西進行，強度則持續減弱，於 9 日 0000UTC 在香港西南西方約 100 公里之海面上減弱為熱帶性低氣壓。

有關帕布颱風強度之變化可由圖 6 看出，颱風於 5 日 0600UTC 形成，6 小時內迅速增強，近中心附近最大風速達 23m/s，此強度維持至 6

日 1200UTC，之後其強度再略增，於 7 日 0000UTC 發展至其最大強度，近中心附近最大風速 28m/s，中心氣壓 980 百帕，隨後就不再繼續增強，一直維持此強度至 8 日 0600UTC 後，強度才迅速減弱。由 6 日及 7 日之衛星雲圖(圖 7，圖 8)可看出，深對流雲雨帶從東南象限向颱風環流中心旋入，強化其結構，高層顯示存在弱的外流(outflow)，但帕布是處在一大低壓環流內，由雲圖可見在其南方有一熱帶低壓雲團醞釀中，分散且限制了帕布颱風能量的聚集，使得帕布颱風形成後雖有增強，但其發展有限僅達輕度颱風的強度。帕布颱風外圍風場結構，另可由台灣大學吳俊傑教授所主導之 DOTSTAR 飛機 GPS dropwindsonde 之觀測資料分析(圖 9)可見其端倪。925 百帕(圖 9b)資料顯示，颱風東北側及東南側象限外圍風場的風速較強，約 35kts，其中最大達 40kts，而南側象限風速較小。500 百帕(圖 9c)資料可見，以中層大氣而言，颱風東側外圍風速最強，可達 40kts，南側象限風速很弱。250 百帕(圖 9d)高層風場資料並未出現封閉之氣旋式環流。由以上之分析顯示颱風環流結構主要集中在中、低對流層且其暴風範圍不大。

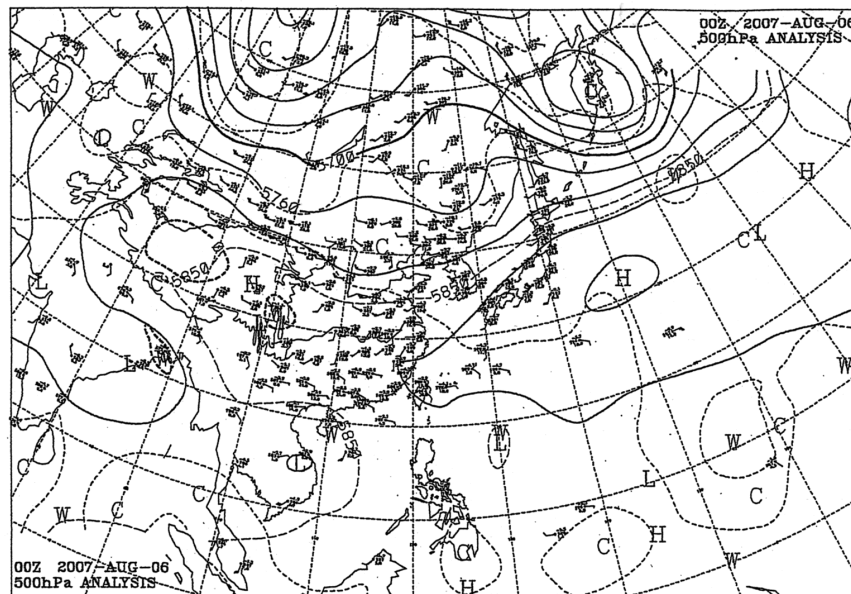


圖 2. 2007 年 8 月 6 日 0000UTC 500 百帕高空天氣圖。

Fig. 2. The 500hPa geopotential height and wind vectors at 0000UTC 6 August 2007.

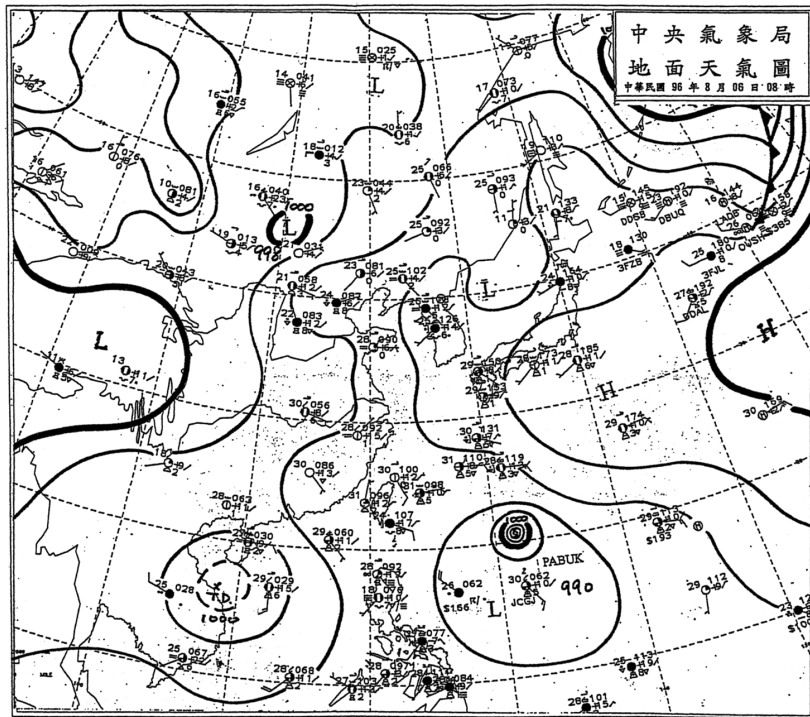


圖 3. 2007 年 8 月 6 日 0000UTC 亞洲地區地面天氣圖。

Fig. 3. The surface chart at 0000UTC 6 August 2007.

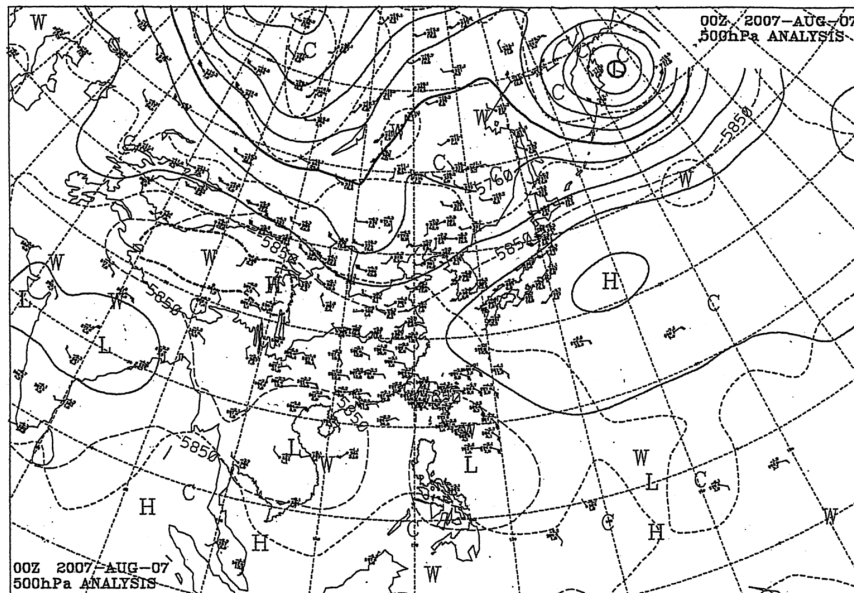


圖 4. 2007 年 8 月 7 日 0000UTC 500 百帕高空天氣圖。

Fig. 4. The 500hPa geopotential height and wind vectors at 0000UTC 7 August 2007.

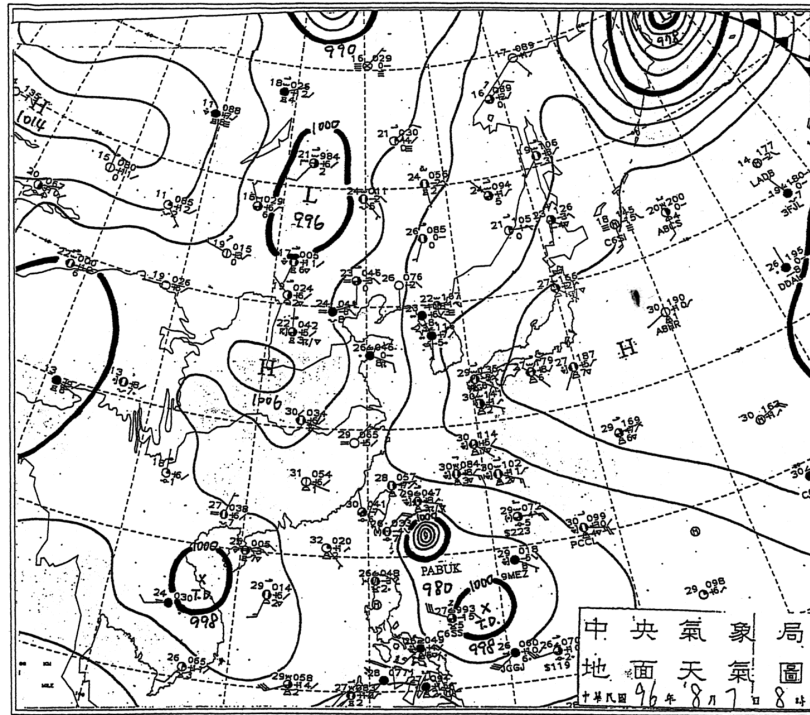


圖 5. 2007 年 8 月 7 日 0000UTC 亞洲地區地面天氣圖。

Fig. 5. The surface chart at 0000UTC 7 August 2007.

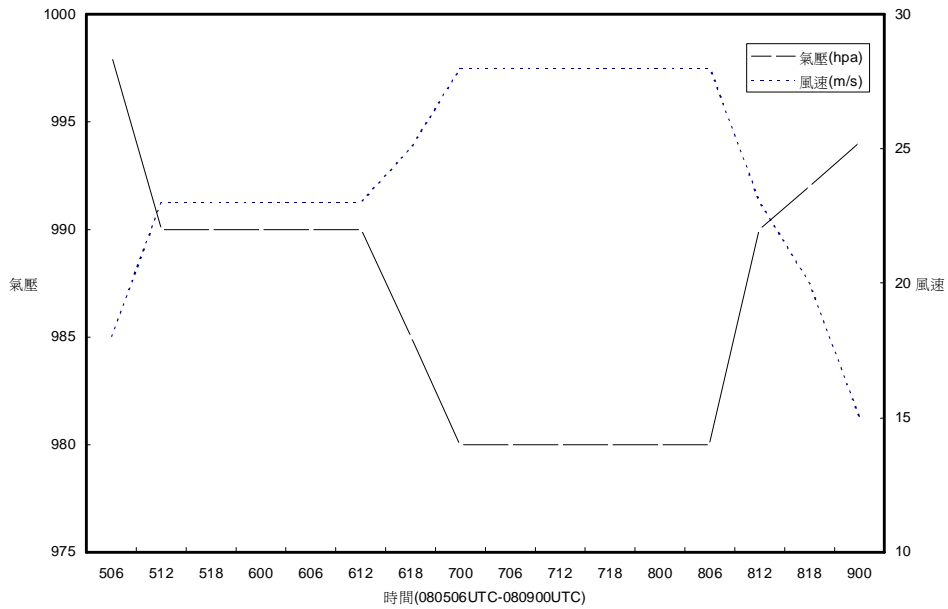


圖 6. 帕布颱風之中心氣壓及近中心附近最大風速變化圖。

Fig. 6. The variation of the minimum pressure and maximum wind speed near center of tropical storm Pabuk.



圖 7. 2007 年 8 月 6 日 0000UTC 紅外線衛星雲圖。

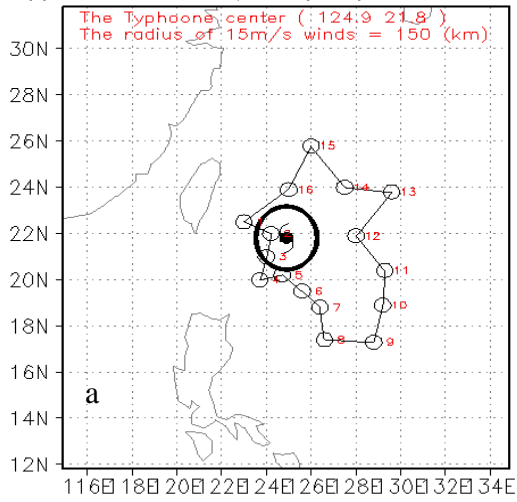
Fig. 7. The infrared satellite imagery at 0000UTC 6 August 2007.



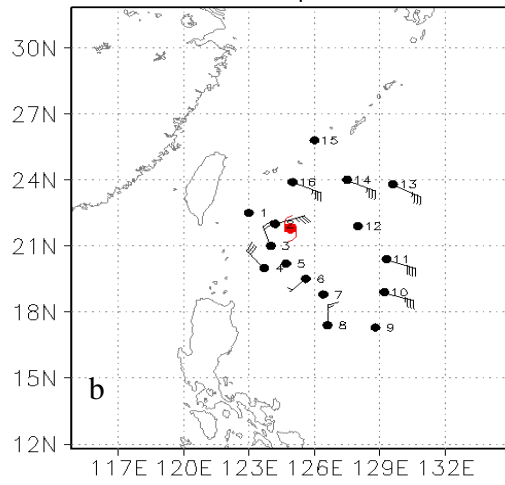
圖 8. 2007 年 8 月 7 日 0000UTC 紅外線衛星雲圖。

Fig. 8. The infrared satellite imagery at 0000UTC 7 August 2007.

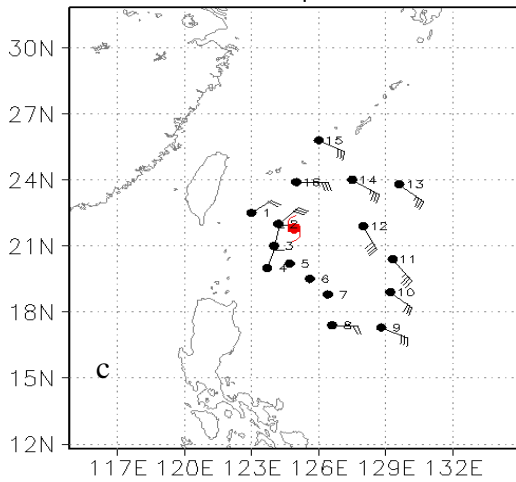
Typhoon Pabuk (2007/08/07-0000UTC)



Pabuk-20070807-dropwinds 925 hPa 00Z



Pabuk-20070807-dropwinds 500 hPa 00Z



Pabuk-20070807-dropwinds 250 hPa 00Z

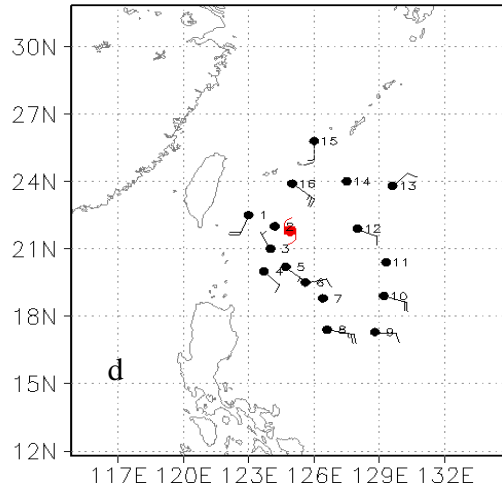


圖 9. 帕布颱風 GPS dropwindsonde 之 (a) 觀測路徑及 (b) 925hPa (c) 500hPa (d) 250hPa 觀測風場資料 (摘自台灣大學大氣科學研究所吳俊傑教授網站)。

Fig. 9. (a) The route of GPS dropwindsonde observations and the observed winds on (b) 925hPa, (c) 500hPa, (d) 250hPa for tropical storm Pabuk.

(Available from http://typhoon.as.ntu.edu.tw/DOTSTAR/route_Pabuk.htm)

四、帕布颱風侵台期間各地氣象要素分析

表 5 為帕布颱風侵台期間中央氣象局所屬各氣象站氣象要素紀錄摘要。由於帕布颱風中心於 7 日晚上通過蘭嶼，8 日凌晨登陸恆春半島，隨後迅速出海，因此在蘭嶼氣象站測得 17 級以上的強陣風，恆春也有 11 級的強陣風出現。在降雨方面，除了帕布颱風本身暴風圈的雨帶，為台灣東部及恆春半島帶來豪雨或大豪雨，東北部地區及北部山區同時受其外圍環流影響也降下豪雨。以下就帕布颱風侵台期間，台灣各地及離島等氣象站的氣壓、風力狀況及雨量分布作一扼要分析。

(一)氣壓分析

帕布颱風中心於 7 日晚上通過蘭嶼，然後在 8 日 1 時(7 日 1700UTC)左右由恆春半島登陸，隨即於 2 時(1800UTC)左右自恆春半島出海，進入台灣海峽南部，因此以蘭嶼氣象站首先於 7 日 20 時 47 分(7 日 1247UTC)測得之 975.9 百帕最低氣壓為最低，隨後恆春氣象站在 8 日 1 時(7 日 1700UTC)觀測到之最低氣壓 978.8 百帕居次，其次為高雄氣象站於 8 日 2 時 58 分(7 日 1858UTC)測得之最低氣壓 989.4 百帕；就台灣本島各氣象站所測得最低氣壓出現時間，皆發生在 8 日凌晨至清晨間(表 5)。當帕布颱風中心於 7 日晚上向台灣東南部陸地逼近時，由逐時海平面氣壓變化趨勢圖(圖 10)可見，蘭嶼在 7 日 19 時(1100UTC)後氣壓急速下降，在 21 時(1300UTC)左右達最低，隨後逐漸上升，於 22 時(1400UTC)後氣壓就快速回升，而恆春於此時氣壓則快速下降，在 8 日 1 時(7 日 1700UTC)降至最低，隨後氣壓就急速上升；反觀其北方的大武氣象站氣壓降幅很小，而在高雄及台南氣象站 7 日深夜後氣壓雖逐漸下降，但降幅很平緩，可見帕布颱風中心在登陸及出海後，其行徑仍維持偏西移動，無北上的跡象。

(二)風力分析

帕布颱風僅為一輕度颱風，且其暴風範圍並不大，僅 150 公里暴風半徑，因此僅在蘭嶼、玉山、恆春、大武及彭佳嶼等站出現 10 級以上的強陣風，台灣其他地區的風力並不強勁(表

5，圖 11)；台灣本島瞬間最大陣風出現時間為，東部及東南部地區在 7 日晚上至深夜，其他地區大多出現在 8 日凌晨至上午間。在最大平均風速方面，以蘭嶼出現 41.7m/s(14 級)為最大，其次為玉山 21.8m/s(9 級)、彭佳嶼 19.4m/s(8 級)、東吉島 17.1m/s(7 級)及恆春 16.3m/s(7 級)。在瞬間最大陣風方面，以蘭嶼出現的 17 級以上(69.4m/s)陣風最大，其次是玉山 14 級(41.5m/s)、恆春 11 級(29.5m/s)，其他出現 10 級陣風的氣象站分別為大武 27.3m/s 及彭佳嶼 26.4m/s。

(三)雨量分析

帕布颱風侵台期間，台灣各自動雨量站及氣象站累積雨量分布〔自 8 月 6 日 1600UTC(7 日 0 時)至 8 日 0600UTC(8 日 14 時)〕如圖 12 顯示，較大降雨區主要集中於台灣東半部及恆春半島，尤其是花蓮、宜蘭、台東及恆春地區，而北部山區亦有豪雨發生。如此降雨量分布可由 7 日 20 時(1200UTC)颱風暴風圈已進入台灣東部陸地以及 8 日 1 時(7 日 1700UTC)颱風中心登陸恆春半島時之中央氣象局都普勒雷達網所觀測到的降水回波(圖 13,圖 14)可見，強對流雲雨帶涵蓋台灣東半部及恆春地區，造成這些地區劇烈雨勢。各地出現的累積雨量，以花蓮縣龍澗 416.5 毫米最多，花蓮市 408.5 毫米居次，其他地區出現較大累積雨量之測站為宜蘭縣太平山 324 毫米、台東縣華源 307 毫米、台北縣碧湖 224 毫米及屏東縣墾丁 220.5 毫米。若就中央氣象局各氣象站(見表 6)而言，8 月 7 日 0 時至 8 日 14 時(地方時)止出現較多累積雨量的氣象站分別為，花蓮 408.5 毫米、恆春 218 毫米、蘇澳 214.4 毫米、宜蘭 182.2 毫米、蘭嶼 160.5 毫米、成功 149 毫米、鞍部 115.5 毫米、基隆 100.2 毫米。

在氣象站時雨量方面(表 5)以恆春氣象站為最大，達 99.5 毫米，其次為花蓮站之 96.0 毫米；10 分鐘降水強度仍以恆春氣象站的 31.0 毫米為最大，花蓮 22.0 毫米次之。日雨量方面(表 6)，帕布颱風侵台期間，出現較大單日累積降雨量的氣象站有花蓮 232 毫米、蘇澳 176 毫米、恆春 157 毫米、蘭嶼 143 毫米及宜蘭 136.7 毫米，均達豪雨或大豪雨標準。

表 5. 帕布颱風侵台期間中央氣象局各氣象站氣象紀錄摘要

Table 5. The meteorological summary of weather stations of CWB during the passage of tropical storm Pabuk, August 7-8,2007.

測站 站碼	測站 站名	最低氣壓		最高氣溫		最低濕度		最大瞬間陣風				最大平均風				最大降水量			
		數值	時間	數值	時間	數值	時間	風速	風級	風向	時間	風速	風級	風向	時間	一小時	起始時間	十分鐘	起始時間
		(hPa)	(TST)	(°C)	(TST)	(%)	(TST)	(m/s)	B	(度)	(TST)	(m/s)	B	(度)	(TST)	(mm)	(TST)	(mm)	(TST)
466950	彭佳嶼	999.6	8/04:10	30.2	7/09:02	76	7/12:17	26.4	10	130	8/08:13	19.4	8	120	7/13:53	7.5	8/00:06	5.5	8/00:19
466940	基隆	997.7	8/03:39	30.3	8/09:00	70	8/09:24	19.8	8	160	8/00:57	7.3	4	60	8/05:45	43.0	8/00:01	18.0	8/00:43
466910	鞍部	1396.3	8/04:42	23.3	8/05:43	91	7/06:32	23.4	9	150	8/05:53	9.9	5	190	8/07:01	36.5	8/00:36	13.0	8/01:18
466930	竹子湖	998.4	8/05:23	25.6	8/11:15	87	7/16:57	13.3	6	110	8/03:56	3.1	2	40	7/22:14	25.0	8/00:34	12.0	8/00:45
466920	臺北	996.7	8/05:18	31.8	8/11:21	69	8/10:02	15.8	7	90	8/07:12	7.5	4	80	8/07:17	11.5	7/22:06	5.8	7/19:29
467571	新竹	993.1	8/05:23	31.8	8/11:30	67	8/11:30	15.0	7	130	8/06:48	7.0	4	70	8/05:58	2.0	7/13:43	0.7	7/14:03
467770	梧棲	993.1	8/03:54	31.4	7/11:18	68	7/11:09	13.4	6	360	8/02:56	7.8	4	350	8/02:58	2.5	8/00:14	1.0	8/00:55
467490	臺中	992.5	8/04:17	30.8	7/09:01	60	7/10:12	5.8	4	70	8/03:23	2.9	2	60	8/03:17	2.0	7/20:27	0.9	8/02:07
467650	日月潭	1365.2	8/03:52	25.9	8/07:06	59	8/07:06	11.3	6	120	8/05:07	6.3	4	350	8/03:29	4.5	7/20:30	1.0	7/20:29
467350	澎湖	992.7	8/04:05	34.0	7/12:31	64	7/12:30	17.3	8	30	8/03:49	8.9	5	30	8/03:56	0.6	8/07:20	0.5	8/07:20
467300	東吉島	991.7	8/02:54	33.2	8/11:20	64	8/11:15	23.0	9	10	8/02:55	17.1	7	10	8/02:56	0.5	8/01:40	0.5	8/01:40
467530	阿里山	3022.0	8/02:57	20.6	7/10:10	76	7/09:59	13.4	6	180	8/03:10	3.8	3	80	7/18:06	8.5	7/19:56	2.0	7/20:17
467550	玉山	3023.4	8/02:26	12.3	7/09:08	73	7/11:30	41.5	14	100	8/02:08	21.8	9	110	8/03:30	10.7	7/19:58	3.0	7/23:34
467480	嘉義	992.1	8/02:48	33.9	7/12:07	63	7/12:55	7.7	4	40	8/14:04	4.0	3	40	7/15:37	4.0	7/20:31	1.5	7/20:59
467410	臺南	992.6	8/02:23	35.2	7/13:56	59	7/13:56	14.3	7	10	8/01:54	8.6	5	170	8/07:34	5.0	8/03:18	1.5	8/04:00
467440	高雄	989.4	8/02:58	33.4	7/12:06	64	7/09:26	19.8	8	30	8/03:07	10.3	5	20	8/03:09	8.3	8/01:23	4.2	8/01:32
467590	恆春	978.8	8/01:00	33.7	7/10:45	51	7/10:41	29.8	11	340	8/00:24	16.3	7	200	8/01:52	99.5	8/01:35	31.0	8/01:39
467620	蘭嶼	975.9	7/20:47	27.1	7/07:08	88	7/06:41	69.4	>17	40	7/20:27	41.7	14	30	7/20:34	32.0	7/17:04	7.5	7/17:56
467540	大武	993.3	8/00:18	33.0	7/09:47	53	7/09:43	27.3	10	360	7/23:47	12.5	6	110	8/01:26	19.0	8/04:10	7.0	7/21:39
467660	臺東	997.3	8/02:20	33.1	7/09:09	53	7/08:27	17.6	8	30	7/22:39	7.8	4	30	7/22:46	22.0	7/21:36	9.5	7/22:22
467610	成功	998.1	8/03:16	31.7	7/08:27	60	7/06:59	20.4	8	360	7/19:56	11.4	6	360	7/20:00	23.5	7/22:13	11.0	7/22:13
466990	花蓮	1000.1	8/03:00	28.4	8/14:30	63	7/06:45	14.4	7	10	7/19:51	8.4	5	10	7/19:57	96.0	7/23:01	22.0	7/23:38
467080	宜蘭	998.8	8/03:56	30.1	8/14:18	74	7/06:32	18.1	8	120	8/07:16	9.5	5	110	8/07:23	31.0	7/21:33	15.5	7/19:19
467060	蘇澳	998.5	8/04:32	29.4	8/05:59	61	7/05:48	20.5	8	130	8/06:55	12.7	6	110	8/03:54	46.5	7/07:56	17.5	7/12:40
467110	金門	995.8	8/04:25	36.0	7/13:04	50	7/13:26	21.1	9	40	8/07:32	8.5	5	50	8/07:18	T	8/10:30	T	8/10:30
467990	馬祖	1001.3	8/13:31	31.3	7/11:14	75	7/10:00	17.8	8	50	8/12:45	7.8	4	40	8/09:02	1.5	8/02:29	1.0	8/02:31

註：鞍部站、阿里山站、玉山站、日月潭站屬高山站，其最低氣壓欄位以重力位高度代表。T：表雨跡。

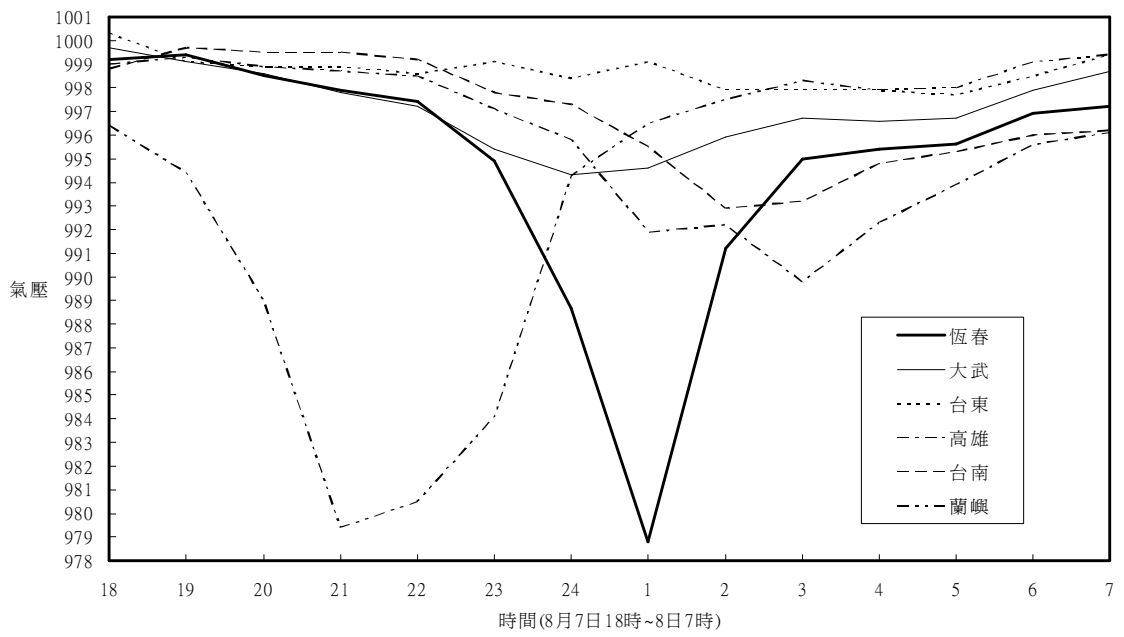


圖 10. 恆春、大武、台東、高雄、台南、蘭嶼等氣象站海平面氣壓逐時變化圖。

Fig. 10. The hourly sea level pressure of stations Hengchun, Dawu, Taitung, Kaohsiung, Tainan, Lanyu from 080718TST to 080807TST 2007.

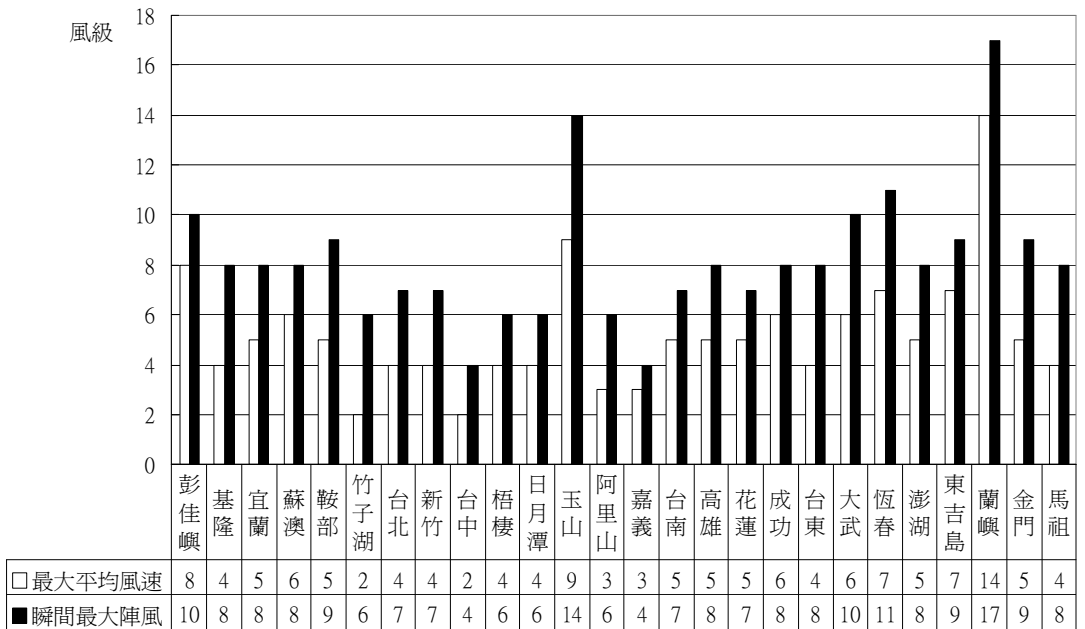


圖 11. 帕布颱風侵台期間各氣象站出現之最大平均風速與瞬間最大陣風(單位：級)。

Fig. 11. The maximum mean wind and gust wind scale at CWB stations during tropical storm Pabuk passage.

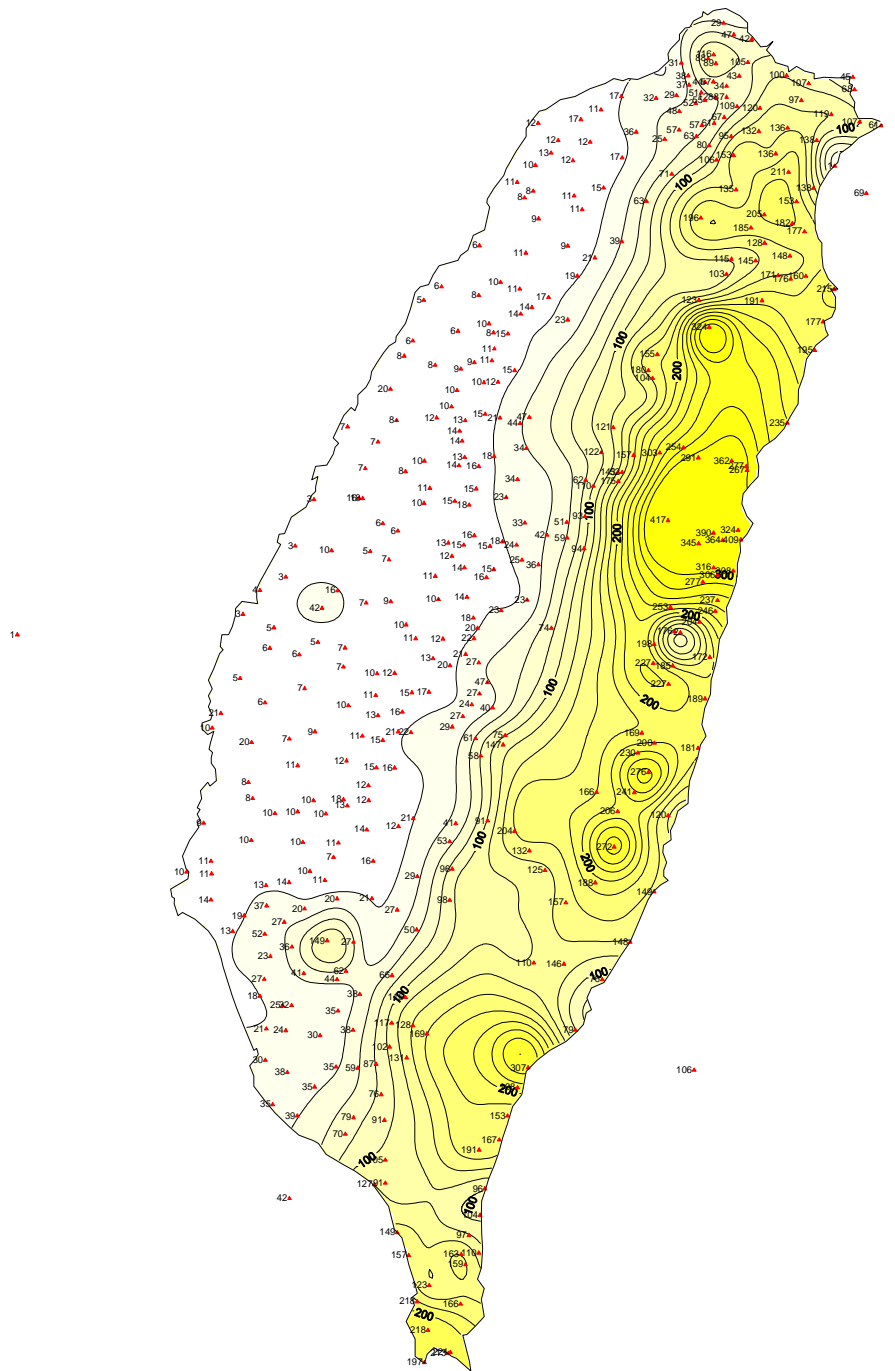


圖 12. 2007 年 8 月 6 日 1600UTC 至 8 日 0600UTC 台灣各地總累積雨量分布圖。

Fig. 12. The accumulated rainfall over Taiwan from 1600UTC 6 to 0600UTC 8 August 2007.

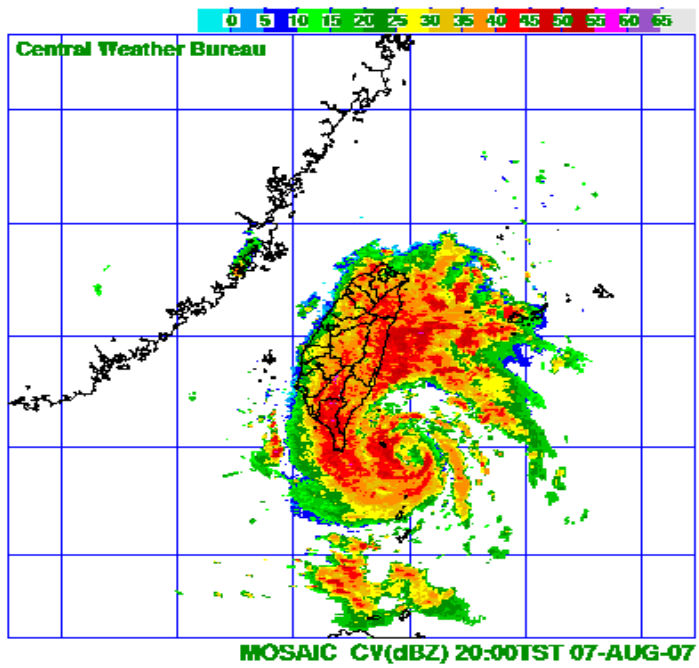


圖 13. 2007 年 8 月 7 日 1200UTC 雷達回波圖。

Fig. 13. The chart of radar echoes at 1200UTC 7 August 2007.

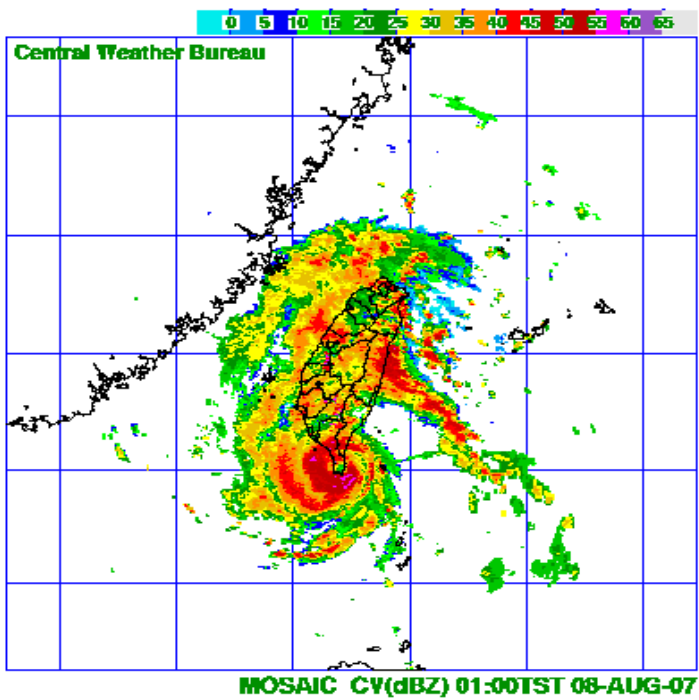


圖 14. 2007 年 8 月 7 日 1700UTC 雷達回波圖。

Fig. 14. The chart of radar echoes at 1700UTC 7 August 2007.

表 6. 帕布颱風影響期間中央氣象局各氣象站日雨量及總雨量

Table 6. The daily and accumulated rainfalls of weather stations of CWB during tropical storm Pabuk's passage.

測站	逐日雨量 (毫米)		總計(毫米)
	8 月 7 日	8 月 8 日	
彭佳嶼	7.9	10.8	18.7
基隆	43.7	56.5	100.2
鞍部	47.0	68.5	115.5
竹子湖	45.0	43.5	88.5
台北	41.6	13.3	54.9
新竹	7.7	0.5	8.2
梧棲	2.5	4.0	6.5
台中	3.6	5.0	8.6
日月潭	12.0	4.0	16.0
澎湖	T	1.0	1.0
東吉島	0.0	1.5	1.5
阿里山	21.0	7.5	28.5
玉山	41.0	35.3	76.3
嘉義	7.5	1.0	8.5
台南	3.5	9.5	13.0
高雄	10.0	24.5	34.5
恆春	61.0	157.0	218.0
宜蘭	136.7	45.5	182.2
蘇澳	176.0	38.4	214.4
花蓮	232.0	176.5	408.5
成功	113.0	36.0	149.0
台東	58.5	23.6	82.1
蘭嶼	143.0	17.5	160.5
大武	44.0	52.0	96.0
馬祖	0.0	3.5	3.5
金門	0.0	T	T

註：T 表雨跡

五、帕布颱風路徑預報校驗

帕布颱風的最佳路徑(best track)，是由衛星、雷達等颱風中心逐時定位資料(表 3,表 4)所定義而成；本節將以此最佳路徑為基準，針對各預報單位對帕布颱風之 24 小時、48 小時及 72 小時預報位置誤差作校驗，校驗對象包括：中央氣象局官方預報(CWB)、美軍聯合颱風警報中心主觀預報(PGTW)、日本主觀預報

(RJTD)及北京主觀預報(BABJ)。

帕布颱風在形成發展後，其行徑主要受其北方太平洋高壓的駛流所導引，大致穩定地以西至西北西方向進行。表 7 為各預報單位 24 小時預報位置平均誤差之比較，中央氣象局在 11 次個案中位置平均誤差為 125 公里，PGTW 預報平均誤差 155 公里(10 次)、RJTD 122 公里(11 次) 及 BABJ 183 公里(11 次)。在 48 小時預報平均誤差方面(表 8)，中央氣象局在 7 次預測個

案中位置平均誤差為 385 公里、PGTW 465 公里(5 次)、RJTD 240 公里(7 次) 及 BABJ 443 公里(7 次)。而在 72 小時預報平均誤差方面(表 9)，中央氣象局在 3 次預測個案中位置平均誤差為 595 公里、PGTW 733 公里(2 次)、RJTD 476 公里(3 次)及 BABJ 731 公里(3 次)。

檢驗此次帕布颱風路徑預報誤差，無論在 24 小時、48 小時或 72 小時的預報，皆以日本 RJTD 之預報誤差為最小，中央氣象局次之。整體而言，中央氣象局對此颱風的預報表現尚屬良好。

表 7. 帕布颱風各主觀預測之 24 小時颱風路徑預報平均誤差比較表

Table 7. 24-hour error(km) of selective track-forecast techniques for tropical storm Pabuk.

	CWB		PGTW		RJTD		BABJ	
CWB	11	125						
	125	0						
PGTW	10	131	10	155				
	155	24	155	0				
RJTD	11	125	10	155	11	122		
	122	-3	129	-26	122	0		
BABJ	11	125	10	155	11	122	11	183
	183	58	191	36	183	61	183	0

A	B
C	D

- A 表示 X 與 Y 預測時間相同的次數
- B 表示 X 軸上預報方法之 24 小時平均誤差(KM)
- C 表示 Y 軸上預報方法之 24 小時平均誤差(KM)
- D 表示 Y 軸預報方法比 X 軸之預報方法好的程度(KM)

表 8. 帕布颱風各主觀預測之 48 小時颱風路徑預報平均誤差比較表

Table 8. 48-hour error(km) of selective track-forecast techniques for tropical storm Pabuk.

	CWB		PGTW		RJTD		BABJ	
CWB	7	385						
	385	0						
PGTW	5	417	5	465				
	465	48	465	0				
RJTD	7	385	5	465	7	240		
	240	-145	230	-235	240	0		
BABJ	7	385	5	465	7	240	7	443
	443	58	476	11	443	203	443	0

A	B
C	D

- A 表示 X 與 Y 預測時間相同的次數
- B 表示 X 軸上預報方法之 48 小時平均誤差(KM)
- C 表示 Y 軸上預報方法之 48 小時平均誤差(KM)
- D 表示 Y 軸預報方法比 X 軸之預報方法好的程度(KM)

表 9. 帕布颱風各主觀預測之 72 小時颱風路徑預報平均誤差比較表

Table 9. 72-hour error(km) of selective track-forecast techniques for tropical storm Pabuk.

	CWB		PGTW		RJTD		BABJ	
CWB	3	595						
	595	0						
PGTW	2	571	2	733				
	733	162	733	0				
RJTD	3	595	2	733	3	476		
	476	-119	440	-293	476	0		
BABJ	3	595	2	733	3	476	3	731
	731	136	726	-7	731	255	731	0

A	B
C	D

- A 表示 X 與 Y 預測時間相同的次數
- B 表示 X 軸上預報方法之 72 小時平均誤差(KM)
- C 表示 Y 軸上預報方法之 72 小時平均誤差(KM)
- D 表示 Y 軸預報方法比 X 軸之預報方法好的程度(KM)

六、災情報告

第 6 號帕布颱風在台灣造成的災情輕微，根據內政部消防署中央災害應變中心統計：共有 59,219 戶停電，其中屏東縣停電 51,990 戶、台東縣 2,159 戶，花蓮縣 2,480 戶；農業損失金額約新台幣 677 萬元，受害地區為花蓮縣及台東縣等，主要受損作物為番荔枝落果、木瓜與香瓜倒伏、葉菜類水傷。

七、結論

綜合以上對帕布颱風之分析結果，可歸納為以下幾點：

- (一) 帕布颱風是民國 96 年在北太平洋西部形成的第 6 個颱風，為當年第 1 個中心登陸台灣本島的輕度颱風，也是中央氣象局第 1 個發布颱風警報的颱風。中央氣象局對 6 號颱風帕布共發布 14 報警報，其中於 8 月 6 日 23 時 30 分(6 日 1530UTC)發布海上警報，海上陸上警報則於 8 月 7 日 5 時 30 分(6 日 2130UTC)發布，8 月 8 日 14 時 30 分(8 日 0630UTC)解除帕布颱風警報。
- (二) 帕布颱風在其為期 3 天 18 小時(90 小時)的生命期間，僅發展至輕度颱風強度，近中心最大風速最強時為 28m/s，中心最低氣壓為 980 百帕，7 級風暴風半徑最大僅達 150 公里。帕布颱風中心雖登陸台灣，但其造成的災情輕微。
- (三) 帕布颱風形成後主要受到太平洋高壓的駛流所導引，其移動方向雖有短暫向西北西進行，但生命期間大多以偏西方向移動路徑為主。颱風中心於 8 月 8 日 1 時(7 日 1700UTC)左右登陸恆春半島，8 日 2 時(7 日 1800UTC)左右由恆春半島迅速出海，進入台灣海峽南部。因受地形影響較小，其強度仍維持不變，之後持續朝西往廣東海面行進，強度逐漸減弱，於 9 日 0000UTC 在香港西南西方約 100 公里之海面上減弱為熱帶性低氣壓。
- (四) 帕布颱風侵台期間，最強風力出現在蘭嶼，測得之瞬間最大陣風達 17 級以上，最

大平均風速 14 級，而颱風登陸點附近的恆春也有 11 級強陣風。在降雨方面，宜蘭、花蓮與台東地區、恆春半島及北部山區皆有豪雨或大豪雨發生，其中以花蓮縣龍澗 416.5 毫米的累積雨量最多，花蓮市 408.5 毫米居次。

- (五) 中央氣象局對帕布颱風的 24 小時路徑預報平均誤差為 125 公里(11 次個案)，48 小時路徑預報平均誤差為 385 公里(7 次個案)，而 72 小時路徑預報平均誤差為 595 公里(3 次個案)。

Report on Tropical Storm 0706(Pabuk) of 2007

Chih-Hsiang Liao
Weather Forecast Center, Central Weather Bureau

ABSTRACT

Tropical Storm Pabuk, the sixth tropical cyclone occurred in the western North Pacific Ocean in 2007, was the first one that landed on Taiwan island. During the life period of 90 hours, Pabuk only reached its maximum intensity near its center with wind of 28m/s. After Pabuk originated over the northwestern sea of Guam at 0600UTC 5 August, it tracked westward mainly and made landfall at Hengchun Peninsula of Taiwan at 1700UTC 7 August.

During Pabuk's passage, it resulted in a large amount of precipitation in east side of Taiwan and Hengchun Peninsula, particularly in the area of Hualien, Yilan, Taitung, and Hengchun. A peak gust of 69.4m/s was observed at the Lanyu station. Verification of the 24-hr, 48-hr and 72-hr official mean track forecast errors of CWB were 125km, 385km, and 595km, respectively.

Key words: tropical storm, landfall, gust, track forecast errors