

廖志翔

中央氣象局氣象預報中心

摘要

海棠(HAITANG)颱風是民國 94 年在北太平洋西部形成的第 5 個颱風，為當年第 1 個侵台的颱風，也是近 5 年來第 1 個侵台的強烈颱風。海棠颱風於 7 月 12 日 00UTC 在關島北北東方海面形成後，開始以西北西方向移動，隨後轉向西南西，然後再轉偏西進行，16 日 06UTC 後再朝西北西移動，此期間其強度不斷地增強而達到強烈颱風強度。17 日 00UTC 後再轉西北前進，當颱風中心於 17 日 18UTC 行進到花蓮東方近海時，原西北走向的路徑突然改變，颱風中心開始略向南偏移，隨後再逐漸向北偏移，打轉了一圈後在 18 日 14 時 50 分從宜蘭東澳附近登陸，之後通過北部陸地，於 18 日 22 時左右由苗栗後龍附近出海。海棠颱風帶來之強勁風力及豐沛雨量，為台灣地區造成嚴重災情。在風力方面，台灣各地區出現的最大陣風除嘉義、阿里山及離島之金門外，皆在 10 級以上；尤其是花蓮達 17 級，蘭嶼及彭佳嶼更高達 17 級以上強陣風。降雨方面，中南部山區、東北部宜蘭山區及東南部地區總累積雨量皆超過 1000 毫米，尤其是高屏山區超過 2000 毫米。另外，海棠颱風侵襲期間，台東地區有焚風現象發生。

在颱風路徑預報誤差校驗方面，中央氣象局 24 小時預報平均誤差為 78 公里，而 48 小時路徑預報平均誤差為 106 公里。

關鍵字：颱風、陣風、焚風、路徑預報誤差

一、前言

海棠(HAITANG)颱風是民國 94 年在北太平洋西部形成的第 5 個颱風，編號第 0505 號，為當(2005)年第 1 個侵台的颱風，是繼 2000 年 8 月碧利斯颱風之後近 5 年來第 1 個侵台的強烈颱風，也是 21 世紀首次侵襲台灣的強烈颱風。海棠颱風係於 7 月 12 日 00UTC 在關島北北東方海面上形成的颱風，於 7 月 18 日登陸台灣，最後在 7 月 20 日 12UTC 於中國大陸內減弱為熱帶性低氣壓，其生命期共計 9 天。在海棠颱風的生命期中，大多受到太平洋高壓的導

引氣流控制，路徑雖大致上為一穩定西行的行徑，但還是有些階段性的變化，移動速度有時加快，有時則減慢，尤其是當海棠颱風中心移動到花蓮東方近海時，中心略向南偏移，然後再向北偏移，花了約 7 個小時的時間自轉一圈後，從宜蘭縣東澳附近登陸，並通過北部地區，隨後於苗栗縣後龍附近出海，此種在登陸前打轉一圈的路徑是歷年颱風路徑中較罕見的現象。伴隨海棠颱風而來的強勁風力、豐沛的雨量及焚風，對台灣地區造成人員傷亡、農業及交通等方面的嚴重災情。在海棠颱風影響台灣期間之降雨方面，以高屏山區的降雨量最多，

總累積雨量超過 2000 毫米，另外在嘉南山區、台中山區、宜蘭山區及東南部地區亦有 1000 毫米以上的雨量，北部山區也有 400~700 毫米的累積雨量。在風力方面，各地區出現的最大陣風除金門、嘉義及阿里山外，皆在 10 級以上，尤其是花蓮達 17 級，蘭嶼和彭佳嶼達 17 級以上。

本報告將討論海棠颱風發生經過，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、客觀颱風路徑預報誤差及表現。

二、海棠颱風發生、經過及處理情形

第 5 號颱風(海棠)係於民國 94 年 7 月 12 日 00UTC 在關島北北東方約 1300 公里之海面上形成，之後沿著太平洋高壓南緣向西南西再轉偏西方向前進，移動速度加快且強度逐漸增強，在 13 日 18UTC 增強為中度颱風。16 日起颱風移動方向由偏西路徑逐漸轉向西北西朝台灣東方海面接近，強度則繼續增強，在 16 日 06UTC 增強為強烈颱風。中央氣象局研判此颱風未來將對台灣東北部海面、台灣東南部海面及巴士海峽構成威脅，遂於 16 日 14 時 30 分(地方時)對上述海面發布海棠颱風之第 1 報海上颱風警報，而此時台灣東半部濱海地區已有長浪出現，並籲請民眾避免前往海邊活動。

隨著颱風持續向西北西行進，對台灣北部、東半部陸地及中部山區將構成威脅，於是在 16 日 23 時 30 分(地方時)發布陸上颱風警報，將花蓮、宜蘭、台東、綠島、蘭嶼、恆春半島、屏東、基隆、台北、桃園、新竹、苗栗及南投地區列入警戒區域，提醒民眾應嚴加戒備並防強風豪雨。因颱風繼續向西北西移動且未來行徑有轉向西北的趨勢，其暴風圈逐漸接近台灣東部海面，對台灣地區將構成嚴重威脅，因此於 17 日 2 時 30 分(地方時)將警戒區

域擴展至台灣各地區(包含蘭嶼、綠島)，並指出 17 日下午起至 19 日台灣地區將有強風豪雨，並有局部性大豪雨或超大豪雨發生的機會，呼籲民眾做好防颱的準備並應避免進入山區、河川及海邊活動，山坡地區應嚴防坍方、落石、土石流及山洪爆發，而且此期間適逢大潮，沿海低窪地區應防淹水及海水倒灌。隨後於 17 日 14 時 30 分(地方時)警戒區域增加澎湖，17 時 30 分再增加馬祖地區，接著於 17 日 20 時 30 分(地方時)警戒區域再加入金門地區，此時颱風暴風圈已進入台灣東北部及東部陸地，各地風雨逐漸增強。

當颱風中心於 18 日 5 時(地方時)移動到花蓮東方約 60 公里海面時，暴風圈已籠罩台灣上空，其移動方向突然轉變，由西北轉向西南西移動，颱風中心略向南偏移，在 18 日 8 時(地方時)移到花蓮南方約 40 公里海面上，然後再北偏，於花蓮近海打轉一圈後於 18 日 14 時 50 分(地方時)在宜蘭縣東澳附近登陸，登陸後強度減弱為中度颱風，朝向西北西移動且移動速度減慢，於 18 日 22 時(地方時)左右由苗栗後龍附近出海，進入台灣海峽北部。之後行徑轉向西北且強度持續減弱，暴風圈亦縮小，於 19 日 14 時(地方時)減弱為輕度颱風，繼續向西北移動，在 19 日 18 時(地方時)左右由馬祖附近進入福建。由於颱風暴風圈再縮小且強度繼續減弱，對台灣本島、澎湖及金門地區的威脅解除，中央氣象局遂於 19 日 20 時 30 分(地方時)解除上述地區的陸上警報，並於 20 日 2 時 30 分(地方時)解除颱風警報。整個颱風的路徑如圖 1 所示，各項資料詳見表 1。

海棠颱風警報發布期間，中央氣象局由即時記者會透過各媒體以及利用各種資訊傳輸管道對外發布，諸如氣象局 WWW 網站、FOD 自動傳真回覆系統、166、167 電話天氣預報語音查詢系統、SSB 廣播服務、簡訊及點對點防災系統，提供最新颱風動態與預報。海棠颱風除了本身暴風圈造成台灣地區強風豪雨外，當

颱風警報解除後，其外圍環流仍為台灣中南部地區帶來持續性豪雨。中央氣象局一方面由派往中央災害應變中心之同仁在會中報告可能之影響，中央災害應變中心亦通報各直轄市、縣市政府籲請各單位加強防範，另外也在 7 月 20 日至 21 日持續針對豪雨發布警訊，提醒防災單位注意，並請媒體加強報導，強調中南部地區將有豪雨並有局部性大豪雨或超大豪雨發生，請嚴加防範。

中央氣象局對海棠颱風共發布了 29 報警報，其中海上警報 3 報，海上陸上警報 25 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資料(表 3)。此外，7 月 17 日起颱風亦進入了中央氣象局雷達站的監視範圍，可更精確地掌握颱風動態，花蓮、五分山及七股等雷達站對海棠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，亦為決定最佳路徑之依據。

三、海棠颱風強度及路徑變化

原位於關島北北東方的熱帶性低氣壓，於 7 月 12 日 00UTC 增強為輕度颱風，距離台灣東方約 3100 公里之海面上，中心氣壓 1002 百帕，7 級風暴風半徑 100 公里。此颱風形成後先以西北西方向移動，隨後即轉向西南西進行，強度也逐漸增強，於 13 日 18UTC 增強為中度颱風，7 級風暴風半徑也擴大到 200 公里。由 14 日 00UTC 的 500 百帕高空圖(圖 2)可見，太平洋高壓勢力非常強大，5940gpm 高壓帶盤據於颱風的北方，促使颱風在 14 日 00UTC 之前一直維持西南西方向的路徑前進且移動速度也加快。

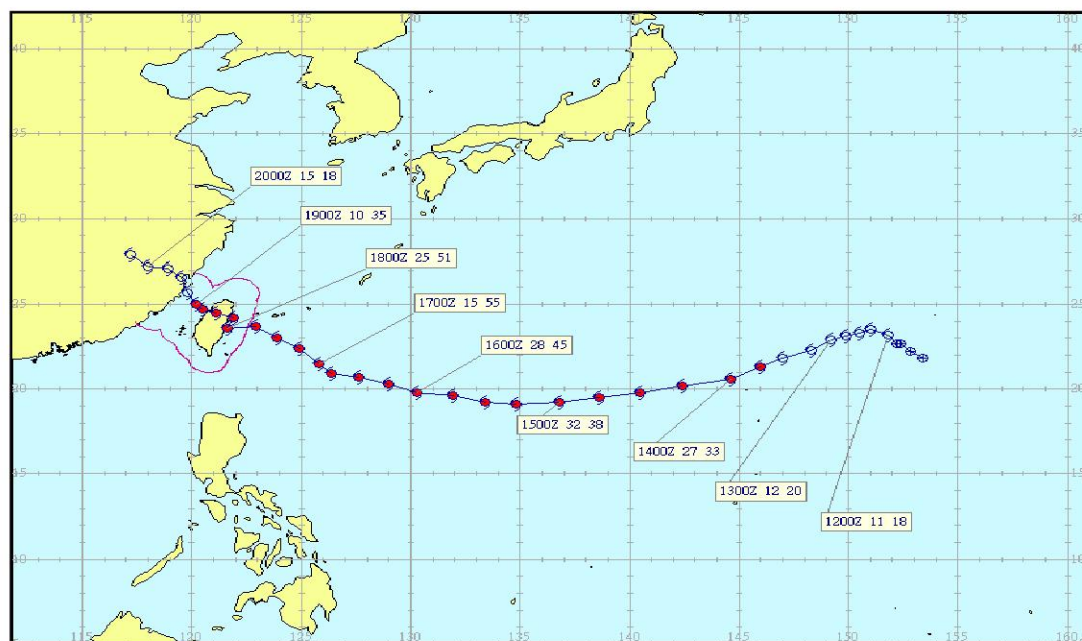


圖 1. 海棠颱風(0505)最佳路徑圖。圖中空心代表強度為輕度颱風，實心為中度以上颱風，標示資料由左至右分別為 UTC 時間(DDHH)、移速(km/hr)及近中心最大風速(m/s)。

Fig. 1. The best track of typhoon HAITANG

表 1. 海棠颱風最佳路徑、強度變化及動向資料表

Table 1. The best-track positions, intensity and movement of typhoon HAITANG

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		備註
						持續風 m/s	陣風 m/s	30kts km	50kts km	
071200	23.2	151.8	1002	324	11	18	25	100		輕度颱風
071206	23.5	151.0	1002	292	15	18	25	100		輕度颱風
071212	23.3	150.5	1002	246	9	18	25	100		輕度颱風
071218	23.1	149.9	1000	250	11	18	25	100		輕度颱風
071300	22.9	149.2	998	253	12	20	28	150		輕度颱風
071306	22.3	148.3	995	234	19	23	30	150		輕度颱風
071312	21.8	147.0	985	247	24	28	35	200		輕度颱風
071318	21.3	146.0	970	242	19	33	43	200	50	中度颱風
071400	20.6	144.6	970	242	27	33	43	200	50	中度颱風
071406	20.2	142.4	965	259	39	35	45	200	50	中度颱風
071412	19.8	140.5	965	257	35	35	45	200	50	中度颱風
071418	19.5	138.6	960	261	33	38	48	200	50	中度颱風
071500	19.2	136.8	960	260	32	38	48	200	50	中度颱風
071506	19.1	134.8	955	267	35	40	50	200	50	中度颱風
071512	19.2	133.4	950	274	24	43	53	200	50	中度颱風
071518	19.6	131.9	950	286	27	43	53	200	50	中度颱風
071600	19.8	130.3	940	278	28	45	55	250	100	中度颱風
071606	20.3	129.0	925	292	24	51	63	250	100	強烈颱風
071612	20.7	127.6	920	285	28	53	65	250	100	強烈颱風
071618	20.9	126.4	912	282	17	55	68	280	120	強烈颱風
071700	21.5	125.8	912	317	15	55	68	280	120	強烈颱風
071706	22.4	124.9	920	322	28	53	65	280	120	強烈颱風
071712	23.0	123.9	920	303	20	53	65	280	120	強烈颱風
071718	23.7	122.9	925	306	25	51	63	280	120	強烈颱風
071800	23.6	121.6	925	234	25	51	63	280	120	強烈颱風
071806	24.2	121.9	925	360	26	51	63	280	120	強烈颱風
071812	24.5	121.1	955	285	14	40	50	280	100	中度颱風
071818	24.7	120.5	955	299	7	40	50	280	80	中度颱風
071900	25.0	120.2	965	360	10	35	45	280	80	中度颱風
071906	25.7	119.8	975	329	13	30	38	250	50	輕度颱風
071912	26.6	119.5	975	332	21	30	38	200	50	輕度颱風
071918	27.1	118.9	990	310	17	20	28	150		輕度颱風
072000	27.2	118.0	996	277	15	18	25	100		輕度颱風
072006	27.9	117.2	996	315	18	18	25	100		輕度颱風

表 2. 海棠颱風警報發布經過一覽表

Table 2. Warnings issued by CWB for typhoon HAITANG.

種類	次序		發布時間			警戒區域		備註
	號	報	日	時	分	海	陸	
海上	5	1	16	14	30	東北部海面、東南部海面、巴士海峽		強烈
海上	5	2	16	17	30	東北部海面、東南部海面、巴士海峽		強烈
海上	5	3	16	20	30	東北部海面、東南部海面、北部海面、巴士海峽		強烈
海陸	5	4	16	23	30	東北部海面、東南部海面、北部海面、巴士海峽、台灣海峽	花蓮、宜蘭、台東、綠島、蘭嶼、恆春半島、屏東、基隆、台北、桃園、新竹、苗栗、南投	強烈
海陸	5	5	17	02	30	台灣附近各海面、東沙島海面	台灣各地區(包含蘭嶼、綠島)	強烈
海陸	5	6	17	05	30	台灣附近各海面、東沙島海面	台灣各地區(包含蘭嶼、綠島)	強烈
海陸	5	7	17	08	30	台灣附近各海面、東沙島海面	台灣各地區(包含蘭嶼、綠島)	強烈
海陸	5	8	17	11	30	台灣附近各海面、東沙島海面	台灣各地區(包含蘭嶼、綠島)	強烈
海陸	5	9	17	14	30	台灣附近各海面、東沙島海面	台灣各地區(包含蘭嶼、綠島、澎湖)	強烈
海陸	5	10	17	17	30	台灣附近各海面、東沙島海面	台灣各地區(包含蘭嶼、綠島、澎湖、馬祖)	強烈
海陸	5	11	17	20	30	台灣附近各海面、東沙島海面	台灣各地區(包含蘭嶼、綠島、澎湖、馬祖、金門)	強烈
海陸	5	12	17	23	30	台灣附近各海面、東沙島海面	台灣各地區(包含蘭嶼、綠島、澎湖、馬祖、金門)	強烈
海陸	5	13	18	02	30	台灣附近各海面、東沙島海面	台灣各地區(包含蘭嶼、綠島、澎湖、馬祖、金門)	強烈
海陸	5	14	18	05	30	台灣附近各海面、東沙島海面	台灣各地區(包含蘭嶼、綠島、澎湖、馬祖、金門)	強烈
海陸	5	15	18	08	30	台灣附近各海面、東沙島海面	台灣各地區(包含蘭嶼、綠島、澎湖、馬祖、金門)	強烈
海陸	5	16	18	11	30	台灣附近各海面、東沙島海面	台灣各地區(包含蘭嶼、綠島、澎湖、馬祖、金門)	強烈
海陸	5	17	18	14	30	台灣附近各海面、東沙島海面	台灣各地區(包含蘭嶼、綠島、澎湖、馬祖、金門)	強烈
海陸	5	18	18	17	30	台灣附近各海面、東沙島海面	台灣各地區(包含蘭嶼、綠島、澎湖、馬祖、金門)	中度
海陸	5	19	18	20	30	台灣附近各海面、東沙島海面	台灣各地區(包含蘭嶼、綠島、澎湖、馬祖、金門)	中度
海陸	5	20	18	23	30	台灣附近各海面、東沙島海面	台灣各地區(包含蘭嶼、綠島、澎湖、馬祖、金門)	中度
海陸	5	21	19	02	30	台灣附近各海面、東沙島海面	台灣各地區(包含蘭嶼、綠島、澎湖、馬祖、金門)	中度
海陸	5	22	19	05	30	台灣附近各海面、東沙島海面	台灣各地區(包含蘭嶼、綠島、澎湖、馬祖、金門)	中度
海陸	5	23	19	08	30	台灣附近各海面、東沙島海面	台灣各地區(包含蘭嶼、綠島、澎湖、馬祖、金門)	中度
海陸	5	24	19	11	30	台灣附近各海面、東沙島海面	台灣各地區(包含蘭嶼、綠島、澎湖、馬祖、金門)	中度
海陸	5	25	19	14	30	台灣海峽、北部海面、東北部海面	馬祖、金門、澎湖、宜蘭、基隆、嘉義以北地區	輕度
海陸	5	26	19	17	30	台灣海峽北部、北部海面、東北部海面	馬祖、金門、澎湖、宜蘭、基隆、彰化以北地區	輕度
海陸	5	27	19	20	30	台灣海峽北部、北部海面	馬祖地區	輕度
海陸	5	28	19	23	30	台灣海峽北部、北部海面	馬祖地區	輕度
解除	5	29	20	02	30			輕度

表 3. 海棠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 typhoon HAITANG by the Satellite Center of CWB

月	日	時	中心 緯度	中心 經度	定位 準確度	T 值	CI 值	強度 變化	強度 間隔 時間	月	日	時	中心 緯度	中心 經度	定位 準確度	T 值	CI 值	強度 變化	強度 間隔 時間
07	16	14	20.7	127.1	GOOD	7	7	發展	6	07	18	5	23.8	121.8	FAIR	5	5.5	減弱	6
07	16	15	20.8	127	GOOD	7	7	持續	6	07	18	6	24	121.8	GOOD	5	5.5	減弱	6
07	16	16	20.8	126.8	GOOD	7	7	持續	6	07	18	7	24.2	121.7	GOOD	5	5.5	減弱	6
07	16	17	20.8	126.6	GOOD	7	7	持續	6	07	18	8	24.4	121.6	GOOD	5	5.5	減弱	6
07	16	18	20.9	126.5	GOOD	6.5	7	減弱	6	07	18	9	24.4	121.5	GOOD	4.5	5	減弱	6
07	16	19	20.9	126.4	GOOD	6.5	7	減弱	6	07	18	10	24.3	121.4	FAIR	4.5	5	減弱	6
07	16	20	21	126.3	GOOD	6.5	7	減弱	6	07	18	11	24.3	121.3	FAIR	4.5	5	減弱	6
07	16	21	21.2	126.1	GOOD	6.5	7	減弱	6	07	18	12	24.3	121.1	FAIR	4.5	5	減弱	6
07	16	22	21.2	126	GOOD	6.5	7	減弱	6	07	18	13	24.3	120.9	FAIR	4.5	5	減弱	6
07	16	23	21.4	125.9	GOOD	6.5	7	減弱	6	07	18	14	24.5	120.6	FAIR	4.5	5	減弱	6
07	17	0	21.5	125.7	GOOD	6	6.5	減弱	6	07	18	15	24.5	120.5	FAIR	4.5	5	減弱	6
07	17	1	21.6	125.6	GOOD	6	6.5	減弱	6	07	18	16	24.5	120.4	FAIR	4.5	5	持續	6
07	17	2	21.7	125.5	GOOD	6	6.5	減弱	6	07	18	17	24.5	120.4	FAIR	4.5	5	持續	6
07	17	3	21.8	125.4	GOOD	6	6.5	減弱	6	07	18	18	24.5	120.3	FAIR	4.5	5	持續	6
07	17	4	22	125.2	GOOD	6	6.5	減弱	6	07	18	19	24.5	120.2	FAIR	4.5	5	持續	6
07	17	5	22.2	125	GOOD	6	6.5	減弱	6	07	18	20	24.5	120.2	FAIR	4.5	5	持續	6
07	17	6	22.3	124.9	GOOD	6	6.5	持續	6	07	18	21	24.6	120.2	FAIR	4	5	減弱	6
07	17	7	22.4	124.8	GOOD	6	6.5	持續	6	07	18	22	24.7	120.2	FAIR	4	5	減弱	6
07	17	8	22.5	124.7	GOOD	6	6.5	持續	6	07	18	23	24.8	120.3	FAIR	4	5	減弱	6
07	17	9	22.6	124.5	GOOD	5.5	6	減弱	6	07	19	0	24.8	120.3	FAIR	4	5	減弱	6
07	17	10	22.8	124.3	GOOD	5.5	6	減弱	6	07	19	1	24.9	120.2	FAIR	4	5	減弱	6
07	17	11	22.9	124.1	GOOD	5.5	6	減弱	6	07	19	2	25	120.2	FAIR	4	5	減弱	6
07	17	12	23	123.9	GOOD	5.5	6	減弱	6	07	19	3	25.1	120.2	FAIR	3.5	4.5	減弱	6
07	17	13	23.1	123.7	GOOD	5.5	6	減弱	6	07	19	4	25.3	120.1	FAIR	3.5	4.5	減弱	6
07	17	14	23.2	123.6	GOOD	5.5	6	減弱	6	07	19	5	25.5	120	FAIR	3.5	4.5	減弱	6
07	17	15	23.3	123.4	GOOD	5.5	6	持續	6	07	19	6	25.6	120	FAIR	3.5	4.5	減弱	6
07	17	16	23.4	123.3	GOOD	5.5	6	持續	6	07	19	7	25.7	120	FAIR	3.5	4.5	減弱	6
07	17	17	23.6	123.1	GOOD	5.5	6	持續	6	07	19	8	25.8	120	FAIR	3.5	4.5	減弱	6
07	17	18	23.7	122.9	GOOD	5.5	6	持續	6	07	19	9	25.9	119.9	FAIR	3.5	4.5	減弱	6
07	17	19	23.8	122.7	GOOD	5.5	6	持續	6	07	19	10	26.2	119.8	FAIR	3.5	4.5	持續	6
07	17	20	23.8	122.6	GOOD	5.5	6	持續	6	07	19	11	26.4	119.6	FAIR	3	4	減弱	6
07	17	21	24	122.4	GOOD	5.5	6	持續	6	07	19	12	26.4	119.4	FAIR	3	4	減弱	6
07	17	22	24	122	GOOD	5.5	6	持續	6	07	19	13	26.5	119.4	FAIR	3	4	減弱	6
07	17	23	23.9	121.7	GOOD	5.5	6	持續	6	07	19	14	26.6	119.3	FAIR	3	4	減弱	6
07	18	0	23.8	121.6	FAIR	5.5	6	持續	6	07	19	15	26.8	119.2	FAIR	2.5	3.5	減弱	6
07	18	1	23.6	121.5	FAIR	5.5	6	持續	6	07	19	16	27	119	FAIR	2.5	3.5	減弱	6
07	18	2	23.5	121.5	FAIR	5.5	6	持續	6	07	19	17	27.1	118.9	FAIR	2.5	3.5	減弱	6
07	18	3	23.5	121.6	FAIR	5	5.5	減弱	6	07	19	18	27.2	118.8	FAIR	2.5	3.5	減弱	6
07	18	4	23.6	121.7	FAIR	5	5.5	減弱	6	07	19	19	27.2	118.4	FAIR	2.5	3.5	減弱	6

表 4. 海棠颱風(0505)中心雷達定位表

Table 4. Eye-fixes of Typhoon HAITANG(0505).

時 間 (UTC)			花蓮		五分山		七股	
月	日	時	北緯	東經	北緯	東經	北緯	東經
7	17	04	22.1	125.2				
		05	22.2	125.1				
		06	22.4	124.9				
		07	22.6	124.9				
		08	22.7	124.6	22.6	124.6		
		09	22.8	124.4	22.7	124.4		
		10	22.9	124.3	22.8	124.3		
		11	23.0	124.1	22.9	124.1		
		12	23.1	124.0	23.1	124.0		
		13	23.2	123.8	23.1	123.8		
		14	23.3	123.6	23.2	123.6		
		15	23.4	123.5	23.3	123.4		
		16	23.5	123.3	23.5	123.3		
		17	23.6	123.1	23.6	123.1		
		18	23.7	122.9	23.7	122.9		
		19	23.8	122.8	23.8	122.8		
		20	24.0	122.6	23.9	122.6		
		21	24.0	122.2	24.0	122.3		
		22	24.0	122.1	23.9	122.0		
		23	X	X	23.8	121.7		
7	18	00	X	X	23.5	121.6		
		01	X	X	23.4	121.6		
		02	23.4	121.9	23.3	121.7		
		03	23.5	122.0	23.4	122.0		
		04	23.6	122.0	23.7	122.0		
		05	23.9	122.1	24.0	122.1		
		06	24.2	121.9	24.3	122.0		
		07			24.7	121.8		
		08			24.7	121.5		
		09			24.7	121.3		
		10			24.6	121.3		
		11			24.6	121.2		
		12			24.7	121.1		
		13			24.6	120.9		
		14			24.7	120.9		
		15			24.9	120.8	24.5	120.6

Table 4. Continued.

時 間 (UTC)			花蓮		五分山		七股	
月	日	時	北緯	東經	北緯	東經	北緯	東經
7	18	16			X	X	24.5	120.4
		17			24.8	120.5	24.5	120.1
		18			24.8	120.3	24.5	120.2
		19			24.6	120.3	24.5	120.2
		20			24.6	120.1	24.7	120.3
		21			24.8	120.3	X	X
		22			24.9	120.3	X	X
		23			25.0	120.3	X	X
		00			25.3	120.2	X	X
		01			25.4	120.2	25.4	120.2
7	19	02			25.5	120.1	25.6	120.1
		03			25.7	120.1	25.6	120.0
		04			25.8	120.0	25.7	120.0
		05			25.8	119.9	25.8	120.0
		06			25.8	119.8	25.9	120.0
		07			25.9	119.7	26.0	119.9
		08			25.9	119.7		
		09			26.0	119.7		
		10			26.2	119.3		
		11			26.3	119.3		
		12			26.4	119.2		

註：X 表無觀測或資料缺

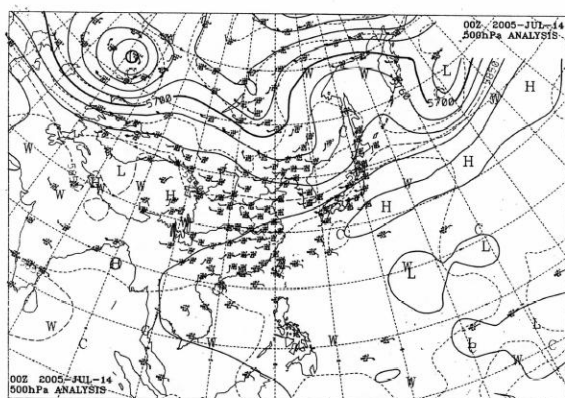


圖 2. 94 年 7 月 14 日 00UTC 500 百帕高空圖

Fig. 2. The 500hPa geopotential height and wind vectors at 00UTC July 14 of 2005

隨後因颱風行進到最強高壓勢力範圍的西緣，路徑逐由西南西轉向偏西進行，但因太平洋高壓勢力仍強，故仍沿著太平洋高壓的南緣加速向西進行，強度則繼續增強，從 16 日 00UTC 的衛星雲圖(圖 3)可看出，颱風眼已清晰可見且結構札實完整，颱風強度很快地於 16 日 06UTC 再增強為強烈颱風，此時颱風移動方向也由偏西轉向西北西進行，隨後在 16 日 18UTC 至 17 日 00UTC 颱風強度發展到最強，中心附近最大風速達 55m/s，暴風半徑也擴大到 280 公里。從 17 日 00UTC 的紅外線衛星雲圖(圖 4)，很清楚的可見一直徑約 50 公里的颱風眼，其外圍對流雲帶也漸接近台灣東半部陸地，此時海棠颱風位於鵝鑾鼻東方約 510 公里之海面上，因颱風已漸移到太平洋高壓勢力的西邊且高壓強度稍減弱(圖 5)，故其移動方向由西北西轉西北進

行，移動速度稍減慢為每小時 15 公里，但隨後移動速度又加快到 28km/hr，逐漸向台灣東部靠近。

當海棠颱風中心於 17 日 18UTC 行進到花蓮東方近海時，原先西北走向的路徑突然改變，颱風中心開始略向南偏移，隨後再逐漸向



圖 3. 94 年 7 月 16 日 00UTC 紅外線衛星雲圖
Fig. 3. The infrared satellite imagery for typhoon Haitang at 00UTC July 16 of 2005



圖 4. 94 年 7 月 17 日 00UTC 紅外線衛星雲圖
Fig. 4. The infrared satellite imagery for typhoon Haitang at 00UTC July 17 of 2005

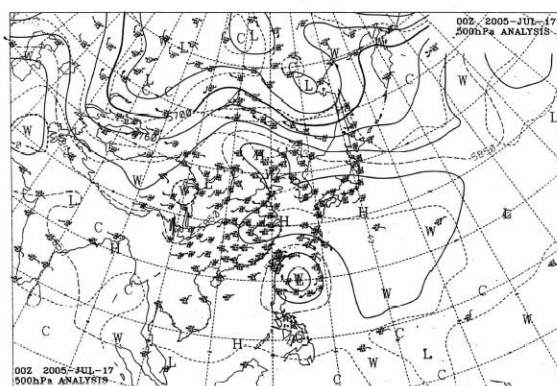


圖 5. 94 年 7 月 17 日 00UTC 500 百帕高空圖
Fig. 5. The 500hPa geopotential height and wind vectors at 00UTC July 17 of 2005

北偏移，花了約 7 小時的時間自轉了一圈後，在 18 日 14 時 50 分(地方時)從宜蘭縣東澳附近登陸。此種於登陸前在台灣近海附近轉了一圈的路徑，是歷年颱風路徑中較罕見的現象，由資料顯示，過去有過類似現象的颱風只有 1965 年的瑪麗颱風及 1992 年的寶莉颱風。會發生如此轉圈現象的可能原因，有學者參考國外研究，再用電腦數值模式推估，認為是受台灣特殊地形的作用；當海棠颱風接近台灣陸地時，颱風本身產生高低層分離現象，下層氣流受地形牽引轉向南，但上層氣流仍朝西北前進，兩股氣流發生拉扯，由於海棠強度夠強，最後才能夠再重整回來，循原西北向的路徑登陸台灣。這種看法是可能的一種情形，但颱風周遭大氣環流及駛流場的突然轉變也有可能改變其路徑。由 17 日 18UTC 地面氣壓場(圖 6)及 18 日 00UTC 500 百帕高空圖(圖 7)顯示，這段時間恰有一大陸高壓脊場東移到東經 120 度附近，由於此脊場的移入，增強了颱風北方太平洋高壓的強度，導致颱風稍向南偏移，隨後此高壓脊快速東移，太平洋高壓強度迅速減弱，導引颱風的氣流轉弱，受到地形及地球自轉的偏向

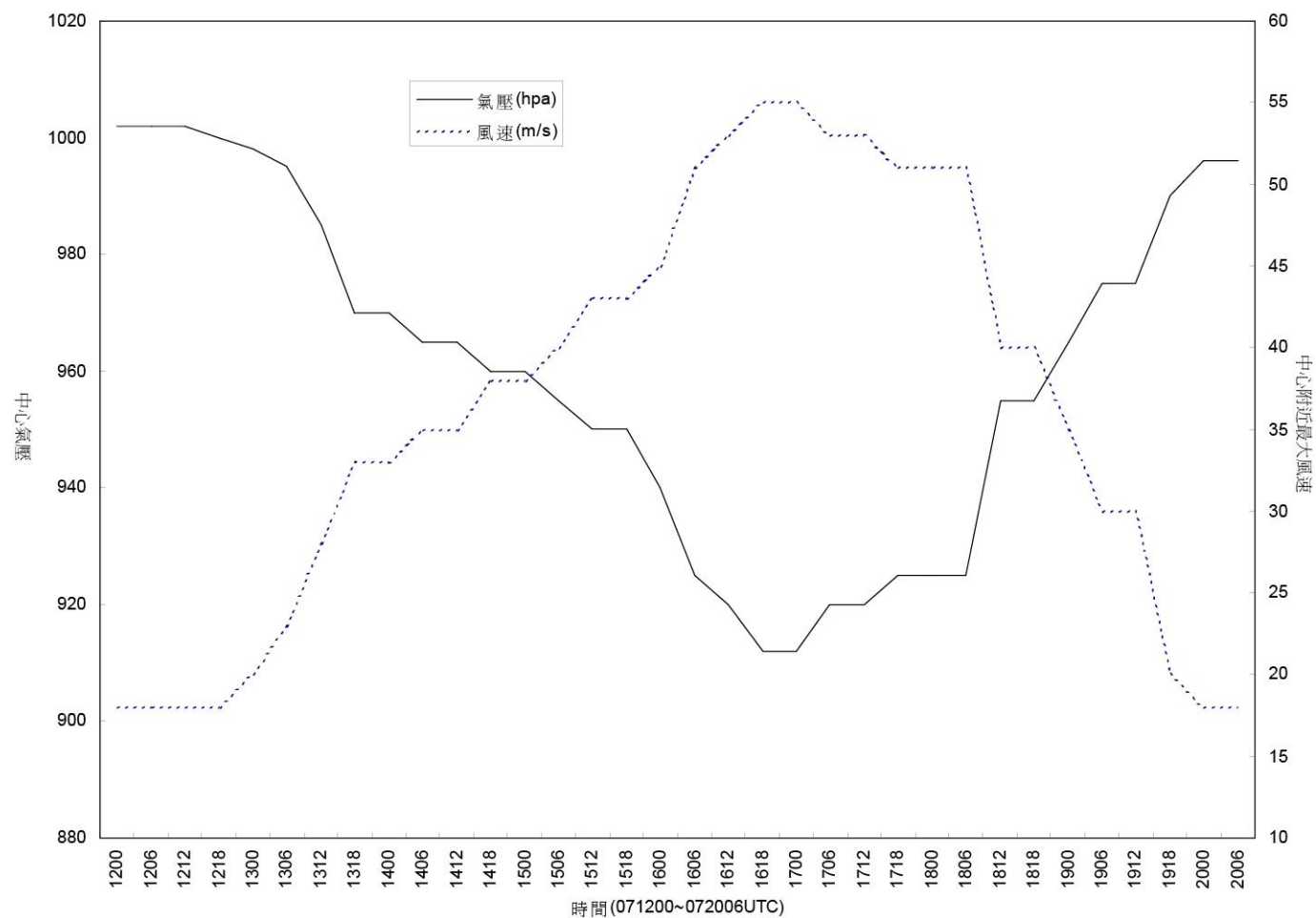


圖 8. 海棠颱風之中心氣壓及中心附近最大風速變化圖

Fig. 8. The variation of the minimum pressure and maximum wind speed near center of typhoon Haitang

表 5. 海棠颱風侵台期間氣象要素統計表

Table 5. The meteorological summary of CWB stations during the passage of typhoon HAITANG.

測站 站名	最低氣壓(hPa)		瞬間最大風速(m/s)			最大風速(m/s)			最大降水量(mm)				降水總量(mm)	
	數值	時間	風	風向	時間	風速	風向	時間	一小	起始時間	十分	起始時間	數量	時間始迄
彭佳嶼	982.3	18/15:48	70.8	160	18/21:07	41.5	140	19/00:12	42.0	19/22:20	18.5	19/23:09	391.5	17/12:35~20/02:3
基隆	977.7	18/17:07	36.5	40	18/04:46	20.3	30	18/03:15	27.0	17/16:53	11.5	17/17:39	253.8	16/23:30~20/02:3
鞍部	1211.7	18/17:20	42.0	340	18/03:20	19.1	320	18/03:25	38.0	18/08:10	20.0	17/13:25	437.0	17/12:42~20/02:3
竹子湖	977.4	18/16:37	27.0	120	18/07:20	8.5	210	18/03:34	47.5	18/05:31	14.5	17/13:20	485.0	16/23:30~20/02:3
台北	975.6	18/17:26	37.6	50	18/04:46	13.4	50	18/04:51	56.0	17/17:22	15.0	17/18:03	235.4	17/00:50~20/02:3
新竹	972.5	18/17:51	25.8	60	18/05:49	9.9	20	18/04:32	27.0	17/19:11	12.5	17/19:23	225.2	17/09:15~19/23:1
梧棲	974.5	18/16:35	41.9	340	18/07:08	26.2	330	18/06:31	46.0	19/08:15	14.5	19/08:51	187.5	17/12:05~20/02:3
台中	974.6	18/16:35	34.0	350	18/06:31	10.4	360	18/03:55	27.8	19/05:41	8.0	19/06:31	291.6	17/12:40~20/02:3
日月潭	1207.0	18/16:34	25.2	210	19/03:32	8.8	230	18/17:25	35.0	19/02:09	7.5	19/02:16	386.3	17/11:00~20/02:3
澎湖	984.0	18/15:48	30.4	320	18/21:13	18.0	320	18/21:19	20.5	18/12:36	7.0	18/12:48	114.2	17/16:55~20/01:2
東吉島	983.7	18/15:44	40.4	300	18/17:16	27.9	320	18/08:41	32.0	20/00:01	12.5	20/00:40	200.0	17/17:02~20/00:5
阿里山	2878.1	18/15:06	24.1	270	19/12:43	8.5	250	19/12:31	56.0	19/18:11	14.5	19/18:22	1065.0	17/11:00~20/02:3
玉山	2849.6	18/07:55	41.0	210	19/17:49	19.6	200	19/17:24	39.5	18/07:56	10.0	18/08:31	972.5	17/10:30~20/02:3
嘉義	978.6	18/14:39	22.6	360	18/00:35	12.8	270	18/21:35	70.0	20/02:08	8.0	19/22:47	374.0	17/12:10~20/02:3
南區中心	983.5	18/13:35	34.0	280	18/15:23	17.1	310	18/09:32	63.0	20/14:19	21.0	20/14:37	409.0	17/10:55~20/02:3
高雄	985.4	18/15:12	31.4	250	18/16:00	18.0	260	18/14:15	34.0	19/06:10	10.5	19/23:47	369.0	17/12:40~20/02:3
恒春	983.1	18/05:04	37.9	280	18/08:42	17.9	280	18/07:22	83.5	19/02:17	26.0	19/02:47	592.5	17/11:45~20/00:2
宜蘭	976.5	18/15:01	36.8	40	18/02:52	22.1	40	18/05:40	30.5	17/11:52	15.0	17/11:52	248.5	16/23:30~19/20:1
蘇澳	971.6	18/14:48	43.2	60	18/04:50	26.3	80	18/06:55	44.5	17/10:22	17.5	17/10:28	211.3	17/00:40~20/02:3
花蓮	955.6	18/06:23	58.5	340	18/06:27	28.2	360	18/06:45	73.5	18/07:16	21.5	18/07:16	484.0	17/09:05~20/02:3
成功	961.1	18/06:58	30.1	250	18/07:07	20.3	210	19/05:18	10.5	18/09:06	6.0	17/10:02	101.0	17/09:48~20/03:0
台東	965.3	18/07:12	27.8	190	18/16:49	14.0	200	19/00:12	18.0	19/23:39	6.0	19/14:31	135.0	16/23:30~20/02:3
蘭嶼	972.7	18/06:49	63.0	250	18/08:45	45.0	250	18/08:15	15.0	18/20:05	9.0	18/20:40	109.0	17/09:18~19/16:4
大武	971.3	18/06:23	28.0	210	18/17:50	11.9	190	18/17:55	103.5	19/05:00	23.5	19/05:06	920.4	17/01:05~20/02:3
馬祖	979.0	19/16:26	39.4	360	18/18:58	17.1	40	19/03:30	19.0	18/07:26	8.5	18/08:16	168.5	16/23:30~20/02:3
金門	988.5	19/02:58	19.6	350	18/17:24	12.7	280	19/10:34	1.5	19/08:20	1.0	19/08:36	2.5	18/10:20~19/16:0

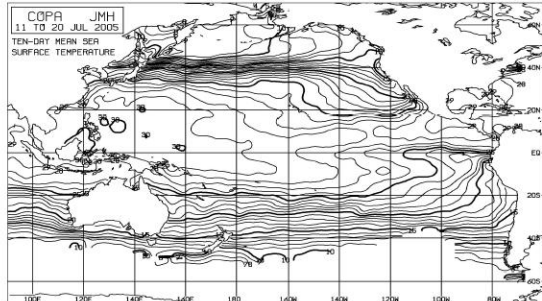


圖 9. 民國 94 年 7 月 11 日至 20 日 10 天平均海水溫度圖

Fig. 9. The ten-day mean sea surface temperature from 11 to 20 July 2005

日測得之單日降雨量高達 564.0 毫米，打破該站自設站以來最大單日降雨量紀錄。而玉山氣象站同日日雨量為 462.0 毫米，則是該站設站以來第 3 高日雨量紀錄。另外，海棠颱風也使台東地區發生焚風。以下就海棠颱風侵台期間，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

就平地測站而言，以花蓮在 18 日 6 時 23 分(地方時)所測得之 955.6 百帕氣壓為最低(表 5)，此時海棠颱風中心恰位於花蓮東方約 30 公里之近海，是最接近花蓮的時刻。花蓮南方的成功站則於 6 時 58 分(地方時)測得最低氣壓 961.1 百帕居次。而 18 日 6 時至 8 時(地方時)是海棠颱風中心從花蓮近海往南偏移的時候，因此東部地區最低氣壓出現的時間皆在此時段。隨後颱風中心再向北偏移轉個圈後於 18 日 14 時 50 分(地方時)登陸東澳附近，因此其他氣象站出現最低氣壓的時間大多發生於 18 日下午。由逐時海平面氣壓趨勢圖(圖 10)可看出，花蓮在 18 日清晨起氣壓就快速下降，在 6 點至 7 點間氣壓達最低，隨後氣壓急速上升，於 13 時至 14 時間再小幅度下降，隨後就逐漸上升。宜蘭及蘇澳最低氣壓出現的時間則在 14 時至 15 時之間，蘇澳測得之最低氣壓為 971.6

百帕出現於 18 日 14 時 48 分(地方時)，然後再緩慢回升。由於颱風登陸後受地形破壞，強度迅速減弱，因此中心氣壓已不如前，之後颱風中心行經北部地區，故北部及中部最低氣壓出現在 18 日 16 時至 18 時間，新竹站於 17 時 51 分(地方時)測得之最低氣壓 972.5 百帕，隨後也逐漸回升。

(二) 風力分析

海棠颱風中心登陸台灣陸地前其強度正值高峰期，為一強烈颱風，且登陸後強度仍為中度颱風，因此造成台灣各地區除嘉義、阿里山及離島之金門外皆出現 10 級以上的強陣風(表 5、圖 11)，各地瞬間最大陣風出現的時間為，北部、東北部及東部地區在 18 日 2 時至 8 時之間；中部平地 18 日零時至 8 時間；南部地區 18 日 15 時至 16 時之間。在最大平均風速方面，台灣本島平地出現 7 級以上平均風速的地方依次為：花蓮 28.2m/s (10 級)、蘇澳 26.3m/s (10 級)、梧棲 26.2m/s (10 級)、宜蘭 22.1m/s (9 級)、成功 20.3m/s (8 級)、基隆 20.3m/s (8 級)、高雄 18.0m/s (8 級)、恆春 17.9m/s (8 級)、台南 17.1m/s (7 級)、台東 14.0m/s (7 級)；離島則以蘭嶼 45.0m/s (14 級)及彭佳嶼 41.5m/s (14 級)出現的平均風速最大。在瞬間最大陣風方面，台灣本島以花蓮出現 58.5m/s (17 級)的陣風最強，此風力是繼 2000 年碧莉斯颱風侵台以來台灣本島首次出現 17 級的強陣風。其他平地地區出現較強陣風依次為蘇澳 43.2m/s (14 級)、梧棲 41.9m/s (14 級)、恆春 37.9m/s (13 級)、台北 37.6m/s (13 級)、宜蘭 36.8m/s (12 級)、基隆 36.5m/s (12 級)、台中 34.0m/s (12 級)、台南 34.0m/s (12 級)、高雄 31.4m/s (11 級)、成功 30.1m/s (11 級)、台東 27.8m/s (10 級)、新竹 25.8m/s (10 級)、嘉義 22.6m/s (9 級)。離島則以彭佳嶼的 70.8m/s 及蘭嶼 63.0m/s 為最強，兩地均出現 17 級以上的陣風。其他如馬祖和東吉島亦有 13 級陣風；澎湖也有 11 級的陣風。

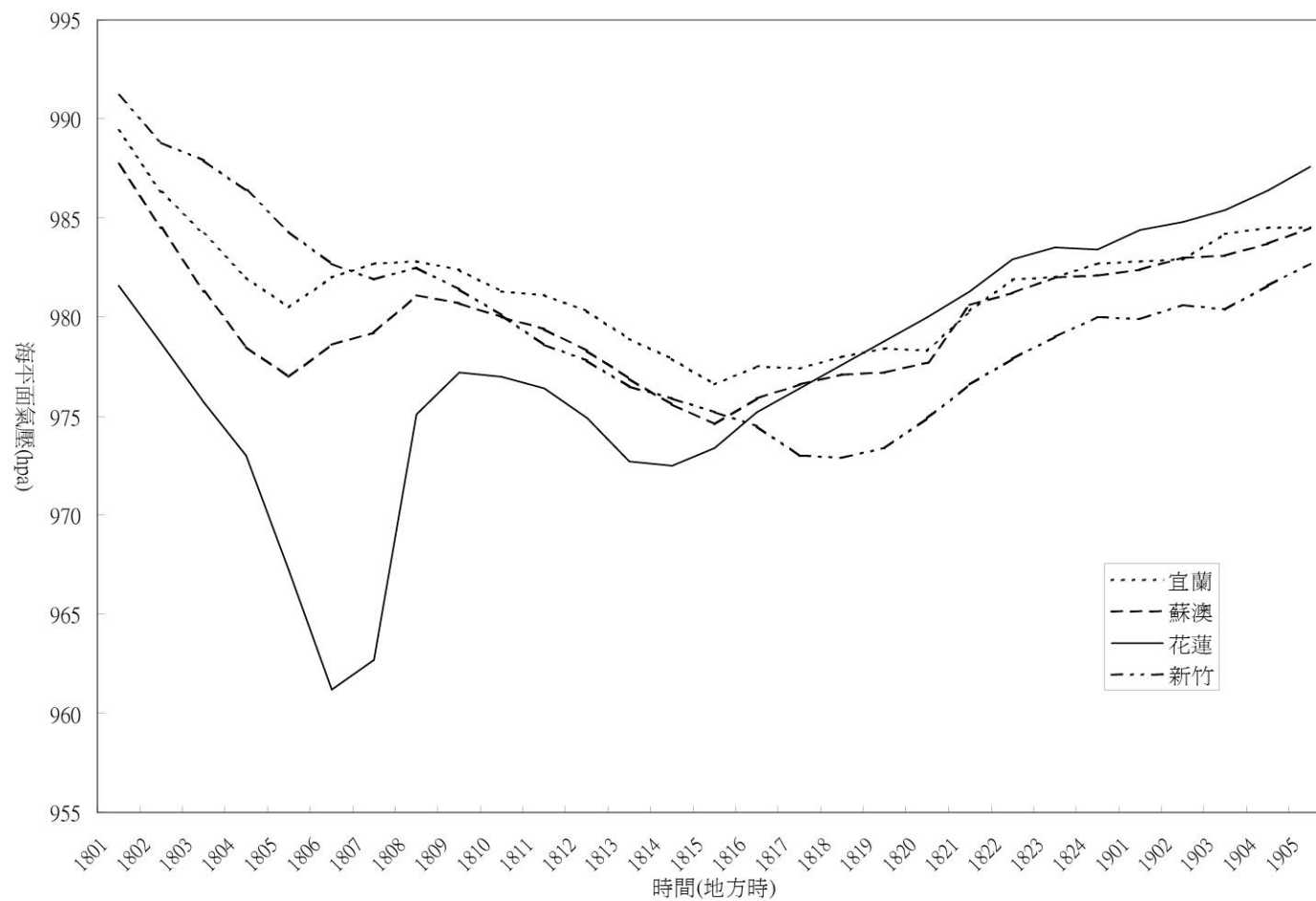


圖 10. 宜蘭、蘇澳、花蓮及新竹氣象站海平面氣壓逐時變化圖

Fig. 10. The hourly sea level pressure of stations Ilan, Suao, Hualien and Hsinchu from 071801L to 071905L 2005

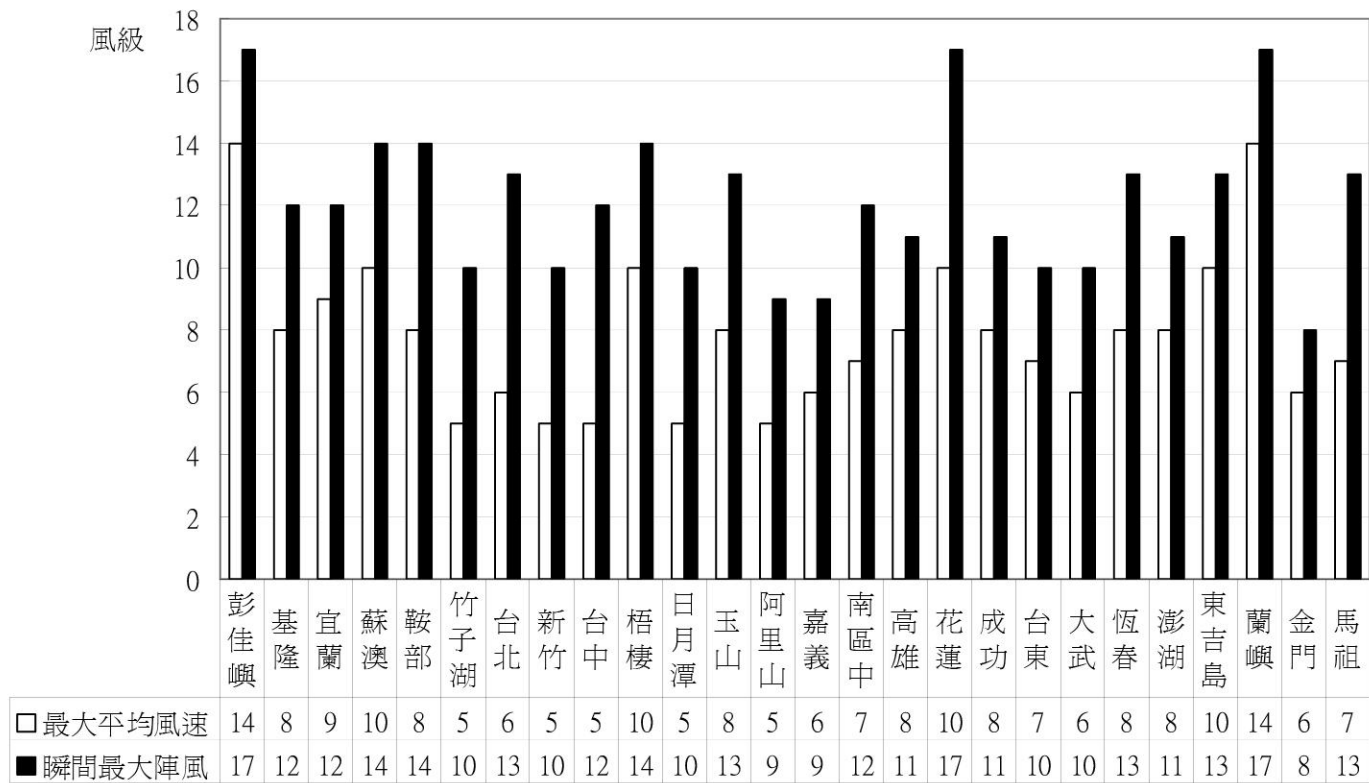


圖 11. 海棠颱風侵台期間各氣象站出現之最大風速與瞬間最大陣風(單位：級)

Fig 11. The maximum wind and gust wind scale at CWB stations during typhoon Haitang's passage

(三) 雨量分析

海棠颱風侵台期間，從 7 月 17 日起至 19 日這三天台灣地區的降雨主要是受颱風環流影響，而 20 日颱風暴風圈已脫離台灣本島，隨後的降雨則是受其外圍環流影響，因此本節雨量分析方面以兩部分描述，第一部分是日雨量分布分析，第二部分為總雨量分布，分析各地雨量累積的情形。

1. 日雨量

表 6 為海棠颱風影響台灣期間中央氣象局所屬各氣象站 17 日至 20 日逐日日雨量。海棠颱風之暴風圈於 7 月 17 日 20 時(地方時)後進

入台灣東北部及東部陸地，由花蓮雷達降水回波(圖 12a)可看出，在東北部及北部地區已出現較強降水回波，17 日之日雨量以宜蘭站 109.5 毫米最多，蘇澳站 100 毫米居次，北部測站也有 50 毫米以上的雨量；而東南部及中南部地區當日雨量並不多，離島之金門、馬祖及澎湖皆未有降雨量。在自動雨量站觀測資料方面(圖 13a)也顯示，17 日降雨量主要集中於東北部宜蘭山區、北部的桃竹及台北縣山區，其中以宜蘭縣大同鄉太平山的 386.5 毫米最多，桃竹山區當日雨量在 150~340 毫米間，北縣山區的坪林鄉四堵也有 238.0 毫米雨量。

表 6. 海棠颱風影響期間各氣象站日雨量及總雨量

Table 6. The daily and accumulated rainfalls of CWB stations during typhoon HAITANG'S passage

測站	逐 日 雨 量 (毫 米)				總計(毫米)
	7 月 17 日	7 月 18 日	7 月 19 日	7 月 20 日	
彭佳嶼	19.0	229.0	142.0	4.0	394.0
基隆	46.0	186.0	21.5	1.6	255.1
鞍部	80.5	302.5	53.5	1.5	438.0
竹子湖	91.5	346.0	47.0	1.5	486.0
台北	85.6	127.3	22.4	1.8	237.1
新竹	97.0	44.8	83.4	4.0	229.2
梧棲	22.5	2.0	162.0	3.5	190.0
台中	11.3	28.0	222.1	31.5	292.9
日月潭	18.8	75.3	293.0	70.3	457.4
澎湖	T	96.7	15.0	13.0	124.7
東吉島	2.0	110.5	55.5	95.0	263.0
阿里山	15.0	350.0	663.0	213.0	1241.0
玉山	34.0	430.0	462.0	218.5	1144.5
嘉義	13.0	48.0	237.0	151.5	449.5
南區中心	14.5	232.0	148.0	226.5	621.0
高雄	6.5	196.5	131.5	242.0	576.5
恆春	2.5	195.0	395.0	32.5	625.0
宜蘭	109.5	120.5	18.5	3.3	251.8
蘇澳	100.0	78.0	33.7	2.0	211.7
花蓮	76.0	352.0	44.0	20.5	492.5
成功	22.0	27.0	38.5	69.5	157.0
台東	4.5	3.0	106.0	88.0	201.5
蘭嶼	35.0	32.0	42.0	1.0	110.0
大武	2.4	346.5	564.0	88.7	1001.6
馬祖	0.0	93.0	75.5	58.0	226.5
金門	0.0	0.5	2.0	5.1	7.6

註：T 表雨跡

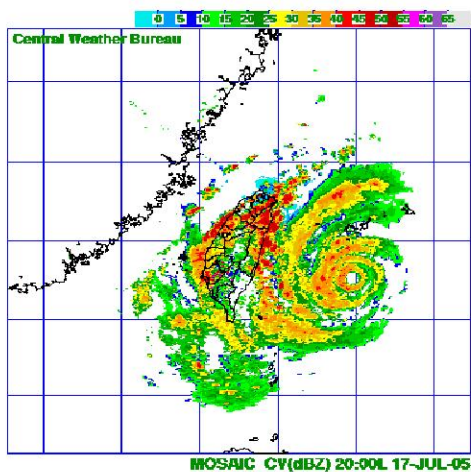


圖 12a. 94 年 7 月 17 日 20 時(地方時)雷達降水回波圖
Fig. 12a. The chart of radar echoes at 071720L 2005

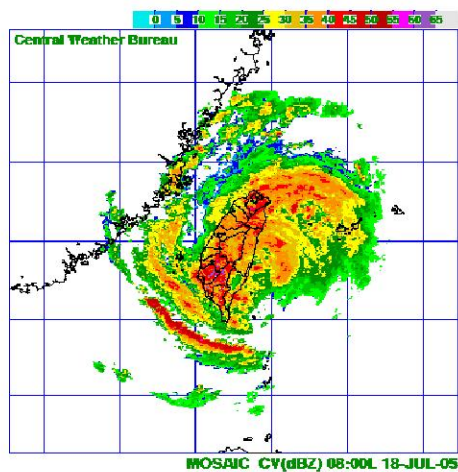


圖 12c. 同圖 12a, 但為 94 年 7 月 18 日 8 時(地方時)
Fig. 12c. Same as 12a, but for 071808L 2005

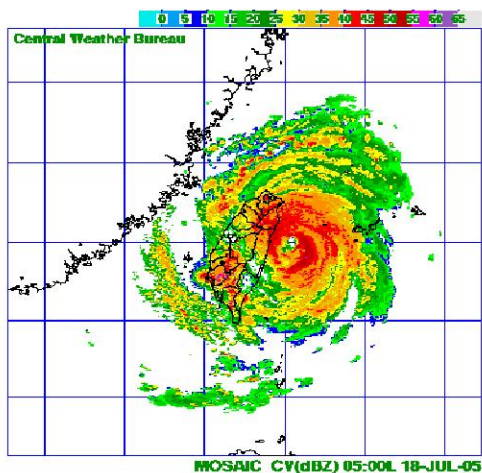


圖 12b. 同圖 12a, 但為 94 年 7 月 18 日 5 時(地方時)
Fig. 12b. Same as 12a, but for 071805L 2005

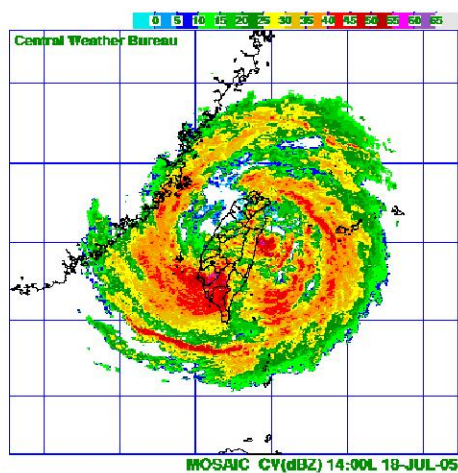


圖 12d. 同圖 12a, 但為 94 年 7 月 18 日 14 時(地方時)
Fig. 12d. Same as 12a, but for 071814L 2005

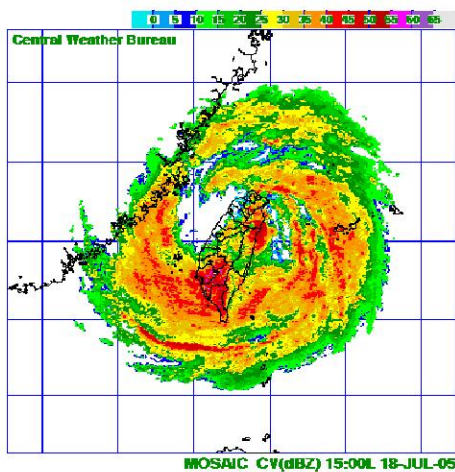


圖 12e. 同圖 12a, 但為 94 年 7 月 18 日 15 時
(地方時)

Fig. 12e. Same as 12a, but for 071815L 2005

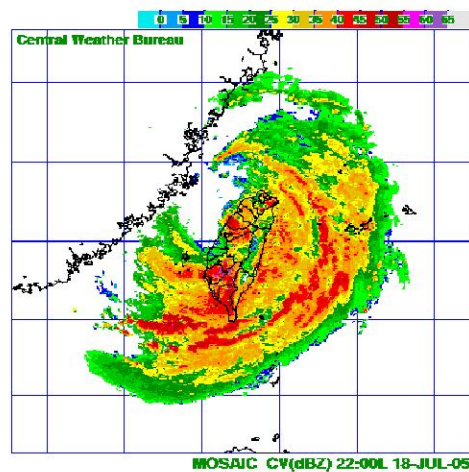


圖 12g. 同圖 12a, 但為 94 年 7 月 18 日 22 時
(地方時)

Fig. 12g. Same as 12a, but for 071822L 2005

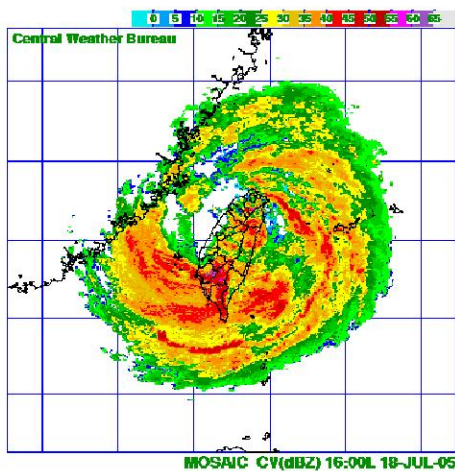


圖 12f. 同圖 12a, 但為 94 年 7 月 18 日 16 時
(地方時)

Fig. 12f. Same as 12a, but for 071816L 2005

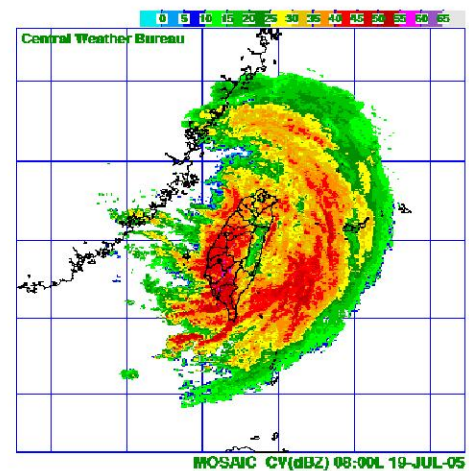


圖 12h. 同圖 12a, 但為 94 年 7 月 19 日 8 時(地
方時)

Fig. 12h. Same as 12a, but for 071908L 2005

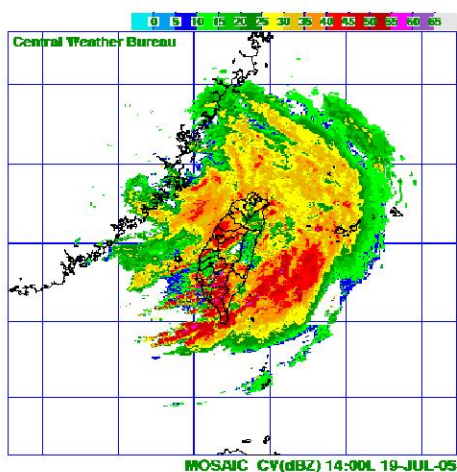


圖 12i. 同圖 12a, 但為 94 年 7 月 19 日 14 時
(地方時)

Fig. 12i. Same as 12a, but for 071914L 2005

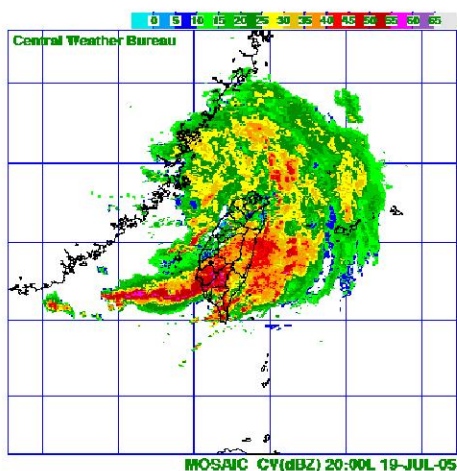


圖 12j. 同圖 12a, 但為 94 年 7 月 19 日 20 時
(地方時)

Fig. 12j. Same as 12a, but for 071920L 2005

在 7 月 18 日颱風之暴風圈已整個籠罩台灣上空，但颱風登陸前在花蓮近海打轉耗時 7 小時後，颱風中心才從宜蘭東澳附近登陸，中心再經過北部地區停留陸地約 7 小時，如此行徑過程雖加長了颱風影響的時間，累積更多的雨量，但也因此颱風環流受到台灣地形較大的破壞，整個環流結構呈現中弱外強雨帶分布，從雷達回波圖可清楚地看出在颱風中心登陸前、登陸及登陸後至出海期間降水回波分布的變化情況(圖 12b~12g)。因此 18 日之降雨量分布與 17 日稍有不同，除台北地區、北部山區、東北部及東部花蓮降雨仍持續較大外，桃竹苗平地及中部平地雨量並不多，但中部山區、南部及東南部(台東以南)地區雨量則急速增加，最大降雨中心南移至南部山區(圖 13b)。在氣象站雨量方面，18 日之日雨量以玉山的 430 毫米最多，其次是花蓮 352 毫米和阿里山 350 毫米，皆達超大豪雨；而達大豪雨的測站分別為大武 346.5 毫米、竹子湖 346.0 毫米、鞍部 302.5 毫米、台南 232.0 毫米；其他測站如高雄、恆春、基隆及彭佳嶼等站也都降下豪雨。在自動雨量站觀測資料方面，最大降雨量中心在高屏山區，其中屏東縣三地門鄉尾寮山及上德文分別為 1009.0 毫米和 855.0 毫米；高雄縣桃源鄉御油山 715.5 毫米。另一降雨次中心在宜蘭山區，其中大同鄉太平山日雨量高達 697.0 毫米。其他出現較多雨量的地區如台南縣山區 270~565 毫米之間，嘉義山區 290~520 毫米間，台東山區的達仁鄉七阪 467.5 毫米，花蓮山區 350~450 毫米，北縣山區 250~385 毫米，台中縣山區 250~380 毫米。

19 日清晨颱風中心在台灣海峽北部，暴風圈仍籠罩台灣地區，直到 19 日 20 時(地方時)暴風圈脫離台灣本島，由雷達降水回波(圖 12h~12j)顯示，19 日 8 時(地方時)較強降水回波集中在中南部及東南部地區，到了 14 時很強降水回波仍集中於高屏山區，而且從海峽還不斷有強降水回波移入陸地且狹長雨帶往北伸展

至台南、嘉義及南投一帶，造成這些地區超大的雨勢；反之，在北部、東北部及東部地區的雨勢則明顯減緩。從中央氣象局所屬氣象站 19 日的日雨量紀錄(表 6)可看出，以阿里山 663.0 毫米最多，大武 564.0 毫米居次，而大武 19 日之單日日雨量則創下該站自設站以來最大的日雨量紀錄。另外，玉山 462.0 毫米為該站日雨量歷史紀錄的第 3 位；恆春 395.0 毫米日雨量是該站歷史紀錄第 5 位。其他出現較大雨量的測站為日月潭 293.0 毫米、嘉義 237.0 毫米、台中 222.1 毫米、梧棲 162.0 毫米、台南 148.0 毫米、高雄 131.5 毫米、台東 106.0 毫米。在自動雨量站觀測資料方面，19 日主要的降雨中心集中於高屏山區，且向北擴展至嘉南山區，往南延伸至台東以南地區。另一中心則在台中、南投山區，向南延伸至雲林山區(圖 13c)。以測站而言，高雄縣桃源鄉御油山的 931.0 毫米為最多，其次也是同縣同鄉的溪南為 880.0 毫米。其他地區出現較大雨量的測站為屏東縣三地門鄉尾寮山 737.0 毫米、嘉義縣竹崎鄉石盤龍 689.0 毫米、台中縣和平鄉雪嶺 657.0 毫米、台東縣達仁鄉南田 607.0 毫米、台南縣白河鎮關子嶺 520.5 毫米、南投縣信義鄉神木村 478.5 毫米、雲林縣古坑鄉草嶺 440.5 毫米。

當海棠颱風中心於馬祖附近進入大陸福建後，其強度雖然繼續減弱，隨後暴風圈也漸脫離台灣地區，但其外圍環流仍引進強盛對流雲雨帶，使得中南部地區於 20 日及 21 日兩天仍有豪雨或大豪雨發生。在氣象站方面，20 日之日雨量以高雄 242.0 毫米最多，其他站依次為台南 226.5 毫米、玉山 218.5 毫米、阿里山 213.0 毫米、嘉義 151.5 毫米(表 6)；其他地區如北部及東北部降雨量則很少。由自動雨量站觀測資料(圖 13d)也顯示，20 日至 21 日兩天的累積雨量有 3 個最大降雨中心，分別出現在南部山區、南部沿海及東南部山區，累積雨量均超過 400 毫米。

2. 總雨量

海棠颱風為台灣地區帶來豐沛的雨量，從 7 月 17 日至 20 日清晨陸上警報期間，各地均有降雨，尤其中南部山區及東北部山區雨量更是驚人，統計此期間各地區自動雨量站出現最大總雨量的測站分別為屏東縣尾寮山 1843 毫米、高雄縣御油山 1703 毫米、宜蘭縣太平山 1135 毫米、嘉義縣奮起湖 1112 毫米、台中縣雪嶺 1078 毫米、台南縣曾文 1014 毫米、南投縣翠巒 791 毫米、雲林縣草嶺 779 毫米、新竹縣西丘斯山 687 毫米、桃園縣巴陵 685 毫米、花蓮縣布洛灣 685 毫米、台北縣四堵 673 毫米、苗栗縣馬達拉 551 毫米。在各氣象站 17 日至 20 日 4 天之總雨量如表 6 所列，以阿里山的 1241 毫米最多，其他依次為玉山 1144.5 毫米、大武 1001.6 毫米、恆春 625.0 毫米、台南 621.0 毫米、高雄 576.5 毫米、花蓮 492.5 毫米、竹子湖 486.0 毫米、日月潭 457.4 毫米、嘉義 449.5 毫米，此外，基隆、宜蘭、蘇澳、台北、新竹、台中、台東、馬祖等站亦有超過 200 毫米的總雨量。

就整體颱風影響而言，從 7 月 17 日至 7 月 21 日止之累積雨量分布圖(圖 13e)可看出，雨量超過 1000 毫米以上的地區，分別是在中南部山區、東北部宜蘭山區及東南部地區，尤其是高屏山區總累積雨量超過 2000 毫米。

(四) 焚風分析

海棠颱風侵台期間，除帶來風雨外，另一個現象是造成台東地區焚風發生。

由圖 14 可看出焚風發生時間主要出現在 7 月 18 日早上 6 時至 7 時(地方時)之間，此時颱風中心位於花蓮東方近海，台東於清晨 4 時後氣溫就急速上升，在 6 時 26 分達 37.4℃最高溫，而成功站則於 5 時後也快速增溫，在 6 時 48 分出現 38.1℃高溫，於 8 點以後氣溫再急速下降，隨後持平。在相對溼度及風向風速的變化(表 7)亦顯示，當氣溫急速上升時，溼度也快速下降，台東於 7 時相對溼度為 35%，成功站則為 39%，表示當時空氣非常乾燥，且焚風發

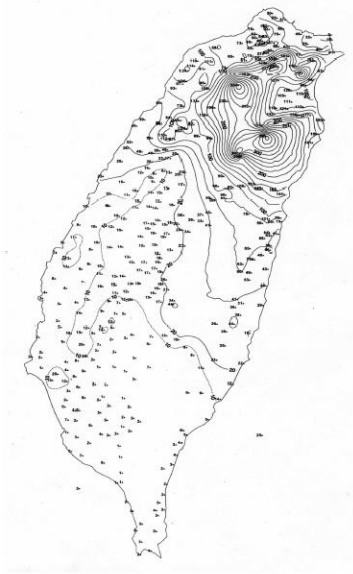


圖 13a. 海棠颱風日雨量分布圖(94 年 7 月 17 日零時至 24 時)

Fig. 13a. The 24hour accumulated rainfall over Taiwan area at 17th July 2005

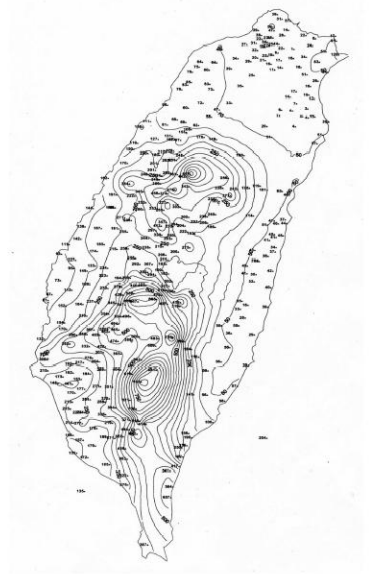


圖 13c. 海棠颱風日雨量分布圖(94 年 7 月 19 日零時至 24 時)

Fig. 13c. The 24hour accumulated rainfall over Taiwan area at 19th July 2005

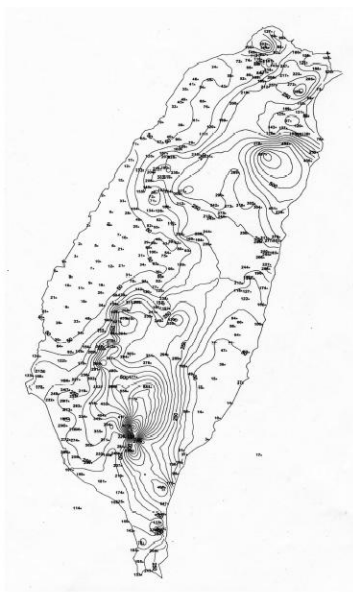


圖 13b. 海棠颱風日雨量分布圖(94 年 7 月 18 日零時至 24 時)

Fig. 13b. The 24hour accumulated rainfall over Taiwan area at 18th July 2005

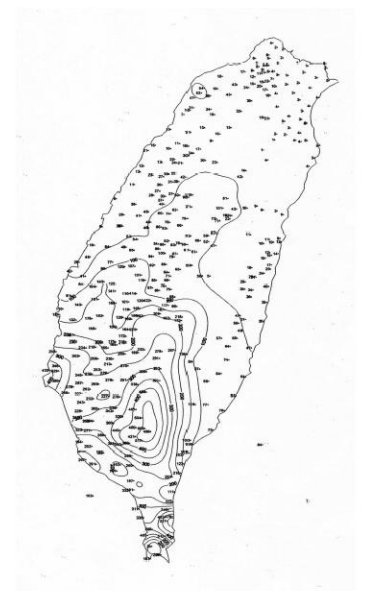


圖 13d. 94 年 7 月 20 日至 21 日兩天累積雨量分布圖

Fig. 13d. The accumulated rainfall over Taiwan area from 20th to 21th July 2005



圖 13e. 海棠颱風總雨量分布圖(94 年 7 月 17 日零時至 7 月 21 日 24 時)

Fig. 13e. The accumulated rainfall over Taiwan area from 17th to 21th July 2005

生期間風速也明顯增強，風向也由偏北風轉為西南西風或西南風。

五、海棠颱風路徑預報校驗

第 5 號颱風(海棠)發展形成後主要受太平洋高壓的駛流所導引，在路徑預測方面可掌握度較高。表 8 及表 9 為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)、北京主觀預報(BABJ)、兩種統計模式預報(CLIP、HURA)及原始方程數值模式(TFSS)等主客觀 24 小時及 48 小時路徑預測誤差之比較。在 24 小時預報平均誤差方面，中央氣象局在 40 次個案中平均誤差只有 78 公里，PGTW 預報平均誤差 84 公里(32 次)、RJTD 92 公里(44 次)、BABJ 114 公里(35 次)、TFSS 126 公里(13 次)、CLIP 210 公里(14 次)及 HURA 215 公里(12 次)。而在 48 小時預報平均誤差方面，中央氣象局在 32 次預測

個案中平均誤差為 106 公里、RJTD 130 公里(26 次)、PGTW 131 公里(26 次)、BABJ 166 公里(27 次)、TFSS 239 公里(11 次)、HURA 461 公里(12 次)及 CLIP 539 公里(14 次)。

檢驗此次海棠颱風路徑預報誤差，無論在 24 小時或 48 小時的預報，中央氣象局之預報誤差均較其他各主客觀預報為小，表現最佳。

表 7. 台東地區焚風發生期間逐時(地方時)氣溫、相對溼度、平均風速及風向

Table7. The hourly temperature, relative humidity, wind speed and wind direction at Taitung and Chengkung stations from 071801L~071812L.

(a) 台東氣象站

月	日	時	氣溫(℃)	相對溼度(%)	風向	風速(m/s)
7	18	01	26.0	78	西北	1.7
		02	27.2	78	西南	3.7
		03	28.4	74	南南西	5.3
		04	27.5	77	北	1.1
		05	34.2	42	北北西	1.8
		06	35.3	39	西北西	1.9
		07	36.9	35	西南西	4.2
		08	35.5	41	西南	5.8
		09	34.8	45	南南西	6.1
		10	28.8	71	西北西	1.2
		11	28.8	74	北北東	1.9
		12	28.2	78	西北西	0.9

(b) 成功氣象站

月	日	時	氣溫(℃)	相對溼度(%)	風向	風速(m/s)
7	18	01	27.0	86	西南	2.7
		02	27.4	76	西南西	3.1
		03	24.8	94	西北西	1.6
		04	26.7	91	西南西	2.3
		05	25.6	93	北北西	2.3
		06	35.3	54	西南西	10.6
		07	37.6	39	西南西	11.6
		08	37.0	40	西南西	14.0
		09	27.6	76	北北西	10.0
		10	27.9	80	北北西	7.3
		11	27.1	92	西南	4.8
		12	27.0	94	西南	2.0

八、災情報告

根據內政部消防署中央災害應變中心統計，第5號海棠颱風在台灣造成的災情如下：

- (一) 人員傷亡及失蹤：死亡 12 人，3 人失蹤，31 人受傷。
- (二) 電力、通信及自來水方面：1,553,562 戶停電、42,333 戶市話停話、2,255 台基地台停話、433,781 戶停水。
- (三) 農漁牧業產物及設施毀損：計 38 億 3 千 148 萬元之農業損失，以苗栗、高雄、花

蓮、台東、台南、屏東、宜蘭、台中及彰化等 9 縣損失最嚴重。

- (四) 交通方面：國道 1 號及 3 號南部路段封閉。139 處道路中斷、3 座橋樑封閉、5 座橋樑沖毀。全台鐵路停駛，國內機場全部關閉，離島交通船停駛。

- (五) 淹水情況：各縣市淹水計 9 處，其中屏東縣 2 處、台南縣 4 處、台南市 2 處、高雄縣 1 處。

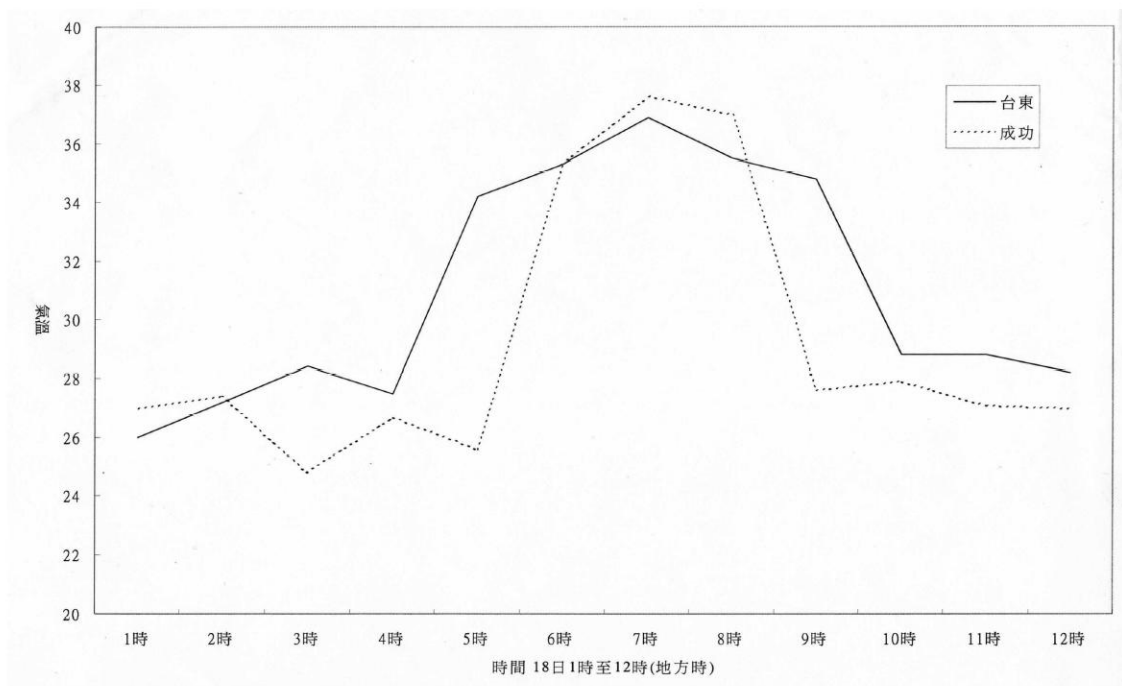


圖 14. 海棠颱風焚風發生期間台東及成功氣象站氣溫逐時變化圖

Fig. 14. The hourly temperature of station Taitung and Chengkung from 071801L to 071812L 2005

表 8. 海棠颱風各主觀預測及模式等之 24 小時颱風路徑預報平均誤差比較表

Table 8. 24-hour error(km) of selective track-forecast techniques for typhoon HAITANG

	CWB		PGTW		RJTD		BABJ		CLIP		HURA		TFSS	
CWB	40	78												
	78	0												
PGTW	30	77	32	84										
	86	9	84	0										
RJTD	40	78	30	86	44	92								
	93	15	92	6	92	0								
BABJ	35	77	30	86	35	91	35	114						
	114	37	118	32	114	23	114	0						
CLIP	14	73	14	91	14	110	14	132	14	210				
	210	137	210	119	210	100	210	78	210	0				
HURA	11	77	12	94	11	117	11	145	11	198	12	215		
	219	142	215	121	219	102	219	74	219	21	215	0		
TFSS	13	74	13	76	13	93	13	92	6	201	4	244	13	126
	126	52	126	50	126	33	126	34	143	-58	160	-84	126	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 9. 海棠颱風各主觀預測及模式等之 48 小時颱風路徑預報平均誤差比較表

Table 9. 48-hour error(km) of selective track-forecast techniques for typhoon HAITANG

	CWB		PGTW		RJTD		BABJ		CLIP		HURA		TFSS	
CWB	32	106												
	106	0												
PGTW	24	111	26	131										
	133	22	131	0										
RJTD	26	113	24	133	26	130								
	130	17	134	1	130	0								
BABJ	27	110	24	133	26	130	27	166						
	166	56	168	35	168	38	166	0						
CLIP	14	140	14	167	14	168	14	204	14	539				
	539	399	539	372	539	371	539	335	539	0				
HURA	11	122	12	160	11	150	11	205	11	479	12	461		
	461	339	461	301	461	311	461	256	461	-18	461	0		
TFSS	11	115	10	119	11	147	11	143	6	551	4	496	11	239
	239	124	246	127	239	92	239	96	289	-262	276	-220	239	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)

七、結論

綜合以上對海棠颱風之分析結果，可歸納為以下幾點：

- (一) 第5號颱風海棠是民國94年在北太平洋西部形成的第5個颱風，為當年第1個侵台的強烈颱風。中央氣象局對其共發布29報警報，其中於7月16日14時30分發布海上警報，海上陸上警報則於7月16日23時30分發布，7月20日2時30分解除海棠颱風警報。
- (二) 海棠颱風在其為期9天的生命期間，曾發展至強烈颱風強度，近中心風速最強時達55m/s，七級風暴風範圍最大達280公里，其所伴隨的強風豪雨，給台灣地區帶來人員傷亡等嚴重災情。
- (三) 海棠颱風移動路徑大多受到太平洋高壓導引氣流控制，路徑大致為一西行颱風。颱風形成後以西北西方向移動，隨後轉向西南西，然後再轉偏西進行，當移動到東經130度以西後轉西北西前進，在接近台灣東方海面後再朝西北進行，於18日14時50分從宜蘭東澳附近登陸，登陸後受地形破壞，強度迅速減弱為中度颱風，之後中心通過北部陸地，於18日22時左右由苗栗後龍附近出海，強度則繼續減弱。
- (四) 當海棠颱風中心行進到花蓮東方近海時，原先西北走向的路徑突然改變，颱風中心開始略向南偏移，隨後再逐漸往北偏移，花了約7小時的時間自轉了一圈後才登陸，此現象是歷年颱風路徑中較罕見的情形。造成路徑如此改變的原因，可能是受台灣特殊地形的作用，颱風下層氣流受地形牽引轉向南，但上層氣流仍朝西北前進，兩股氣流發生拉扯，由於海棠颱風強度夠強，最後才能夠再重整回來，循原來西北向路徑登陸台灣。另外，大陸高壓脊場的東移使颱風週遭大氣環流及駛流場突然改變，也是可能因素之一。至於確實原

因，有待更多及更深入的相關研究。

- (五) 海棠颱風影響期間，降雨方面：中南部山區、東北部宜蘭山區及東南部地區總累積雨量皆超過1000毫米，尤其高屏山區更超過2000毫米。此外，大武氣象站在7月19日之單日降雨量564.0毫米，打破該站自設站以來最大日雨量紀錄。在風力方面：各地區出現的最大陣風，除金門、嘉義及阿里山外，皆在10級以上，尤其是花蓮達17級，此風力是繼2000年碧莉斯颱風侵台以來台灣本島首次出現17級的強陣風。此外，離島的蘭嶼及彭佳嶼也出現17級以上的強陣風。
- (六) 當海棠颱風行進到花蓮東方近海時，台東地區由於西南西風或西南風增強，氣流過山發生沉降帶來乾熱風，在18日清晨出現焚風現象。
- (七) 中央氣象局對海棠颱風的24小時路徑預報平均誤差為78公里(40次個案)，而48小時路徑預報平均誤差為106公里(32次個案)。

Report on Typhoon 0505(Haitang) of 2005

Chih-Hsiang Liao

Weather Forecast Center, Central Weather Bureau

ABSTRACT

Haitang, the fifth typhoon occurred in the western North Pacific Ocean in 2005, was the first one that invaded the Taiwan area. Typhoon Haitang originated over the north-northeast sea of Guam at 00UTC 12 July, 2005. It moved west-northwestward firstly, then turned west-southwestward, and then turned westerward. Starting from 06UTC 16 July, Haitang moved west-northwestward. During this time, it intensified and developed continuously into a typhoon, then reached its maximum intensity near the center with wind of 55m/s at 18UTC 16 July. Then, it moved northwestward at 00UTC 17 July. As it approached the east coast of Hualien at 18UTC 17 July, it suddenly shift slightly to the south and then moved northward. After making a loop, it landed over Yilan county. .

During Haitang's passage, the observation showed that very strong wind occurred around Taiwan, especially a peak gust of 70.8m/s at Pengjiayu. Additionally, there were also very strong gusts of 63.0m/s at Lanyu and 58.5m/s at Hualien. Haitang also resulted in a large amount of precipitation over 1000mm in the mountain area of southern, central, and northeastern Taiwan as well as the southeastern region. Particularly, the accumulated rainfall amount in the mountain area of Kaohsiung and Pingtung exceeded 2000mm. Haitang caused a foehn phenomenon in Taitung area, too. Verifications of the 24-hr and 48-hr official track forecast errors of CWB were 78km and 106km, respectively.

Key words: typhoon, gust, foehn, track forecast errors