

# 民國 95 年颱風調查報告—第 4 號碧利斯(Bilis)颱風(0604)

廖志翔

中央氣象局氣象預報中心

## 摘要

碧利斯(Bilis)颱風是民國 95 年在北太平洋西部形成的第 4 個颱風，為當年第 1 個中心登陸台灣本島的颱風。在其 6 天生命期中僅發展至輕度颱風強度且其環流中心結構鬆散。碧利斯颱風於 7 月 9 日 0600UTC 在關島西方海面形成後，其行進路徑大致以西北到西北西方向為主，颱風中心於 7 月 13 日 22 時 20 分(地方時)從宜蘭頭城附近登陸，之後通過北部地區，在 14 日 1 時 20 分(地方時)左右由淡水附近出海。

碧利斯颱風影響台灣期間，豪雨之影響甚於強風；在降雨方面，主要集中在中南部地區，尤其是高屏及嘉義山區。在風力方面，以蘭嶼出現的 11 級平均風及 15 級最大陣風為最強。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 95 公里，48 小時路徑預報平均誤差為 144 公里，而 72 小時的路徑預報平均誤差為 232 公里。

關鍵詞：輕度颱風、環流、路徑預報誤差

## 一、前言

碧利斯(Bilis)颱風是民國 95 年在北太平洋西部形成的第 4 個颱風，編號第 0604 號，為當(2006)年第 1 個中心登陸台灣本島的颱風。碧利斯颱風係於 7 月 9 日 0600UTC 形成於關島西方海面，於 7 月 13 日登陸台灣，最後在 15 日 0600UTC 於中國大陸減弱為熱帶性低氣壓，其生命期共計 144 小時(6 天)。在碧利斯颱風的生命期中，移動路徑大致受到其北方位於日本南方海面的副熱帶高壓之導引氣流控制，主要朝西北或西北西方向進行；而其強度僅發展至輕度颱風，且環流中心結構較鬆散，7 級風暴風半徑最大則廣達 300 公里。

碧利斯颱風中心從宜蘭頭城附近登陸，通過北部地區，在台灣陸地停留約 3 小時，隨後由淡水附近出海。伴隨碧利斯颱風而來的風

雨，就其所造成的災情而言，碧利斯颱風豪雨所造成的影響大於強風造成的影響。在碧利斯颱風影響台灣期間，為中南部地區帶來強大的雨勢，尤其是高屏及嘉義山區，其中以屏東縣上德文雨量站 907.0 毫米的累積雨量為最多。在風力方面，較強勁風力發生在離島及高山地區，其中以蘭嶼觀測到 11 級平均風及 15 級最大陣風為最強。

本報告將討論碧利斯颱風發生經過，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、碧利斯颱風發生、經過及處理情形

第 4 號颱風碧利斯於民國 95 年 7 月 9 日 0600UTC 在關島西方海面上(北緯 13.4 度, 東經 137.0 度)生成, 形成後先以西北方向前進, 之後於 10 日 0000UTC 轉西北西方向移動。11 日 0000UTC 起颱風移動路徑由西北西再轉向西北, 朝台灣東方海面接近, 此時颱風近中心附近最大風速增強至 25m/s, 7 級風暴風半徑 250 公里; 隨後颱風繼續維持此強度不變, 但 7 級風暴風半徑於 11 日 1200UTC 再擴大至 300 公里。中央氣象局研判此颱風將對台灣附近海域及台灣各地區構成威脅, 遂於 12 日 2 時 30 分(地方時)首先對台灣東北部海面、台灣東南部海面及巴士海峽發布海上颱風警報。當颱風中心於 12 日 0000UTC 移動至鵝鑾鼻東方約 580 公里海面上後, 其移動方向開始由西北轉西北西進行, 對台灣北部及東半部陸地將構成威脅, 於是隨即於 12 日 8 時 30 分(地方時)對花蓮、宜蘭、台東、綠島、蘭嶼、基隆、台北、桃園、新竹及苗栗地區發布陸上颱風警報, 並增加台灣北部海面之海上颱風警報。隨著颱風繼續向西北西移動, 其暴風圈逐漸接近台灣東部海面, 對台灣各地區將構成威脅, 接著在 12 日 11 時 30 分(地方時)發布的警報中將警戒區域擴大至台灣各地區(包含蘭嶼、綠島)及台灣附近各海面。之後於 12 日 14 時 30 分(地方時)再將澎湖列入警戒區域, 並指出 13 日至 14 日台灣地區將有強風及豪雨, 並有局部性豪雨或超大豪雨發生的機會, 籲請民眾做好防颱的準備。隨後於 12 日 17 時 30 分(地方時)將東沙島海面列入海上警戒海域, 接著於 13 日 2 時 30 分(地方時)警報區域再加入馬祖及金門地區。

當碧利斯颱風中心於 12 日 2100UTC 移動到花蓮東南方海面, 此時其移動方向已由西北西轉西北進行, 暴風圈也開始接觸台灣東部陸地, 東北部及北部地區降雨持續增加。雖然碧利斯颱風中心結構較鬆散, 但其西南象限及東南象限對流雲系發展強盛且範圍廣, 故中央氣象局於 13 日 5 時 30 分(地方時)之警報中特別

提醒中南部、東部及東南部地區要防範大豪雨或超大豪雨的發生。隨後颱風繼續向西北進行且移動速度加快, 其中心於 13 日 22 時 20 分(地方時)左右自宜蘭頭城附近登陸, 由於颱風中心結構鬆散, 登陸時並未帶來強勁風力, 但降雨則逐漸增強。碧利斯登陸後受地形影響, 移動路徑偏向西北西進行, 中心通過北部陸地, 之後於 14 日凌晨 1 時 20 分(地方時)左右由淡水附近出海, 進入台灣海峽北部。颱風出海後移動路徑再由西北西轉向西北, 朝馬祖方向接近, 中心於 14 日 13 時(地方時)左右由馬祖附近進入大陸福建, 中央氣象局遂於 14 日 14 時 30 分(地方時)解除桃園以北、花蓮以北地區的陸上颱風警報及巴士海峽、東沙島海面之海上颱風警報; 同時提醒受第 4 號颱風環流影響, 恆春半島以北至苗栗及台東地區有局部性大豪雨或超大豪雨發生, 尤其南投以南山區應特別注意防範。由於颱風在進入大陸後, 強度持續減弱, 暴風圈也逐漸脫離台灣本島, 於是在 14 日 20 時 30 分(地方時)解除台灣本島及澎湖地區之陸上颱風警報及台灣東北部海面、台灣東南部海面、台灣海峽南部之海上颱風警報。接著再於 14 日 23 時 30 分(地方時)解除金門地區之陸上颱風警報, 最後於 15 日 2 時 30 分(地方時)完全解除碧利斯颱風的海上陸上颱風警報。整個颱風的路徑如圖 1 所示, 各項資料詳見表 1。當颱風警報解除的同時, 研判後續的西南氣流將持續帶來明顯降雨, 故發布豪雨特報, 提醒苗栗以南地區、金門、馬祖、澎湖及台東地區有局部性大雨或豪雨, 尤其嘉義以南山區會有局部性大豪雨或超大豪雨發生的機會, 籲請民眾嚴加防範。

中央氣象局對碧利斯颱風共發布了 25 報警報, 其中海上警報 2 報, 海上陸上警報 22 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 7 月 12 日晚上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碧利斯颱風的雷達中心定位如表 4。由於碧利斯颱風中心結構鬆散，故中心定位困難度較高，相對地精確度就較差

(Poor)。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。

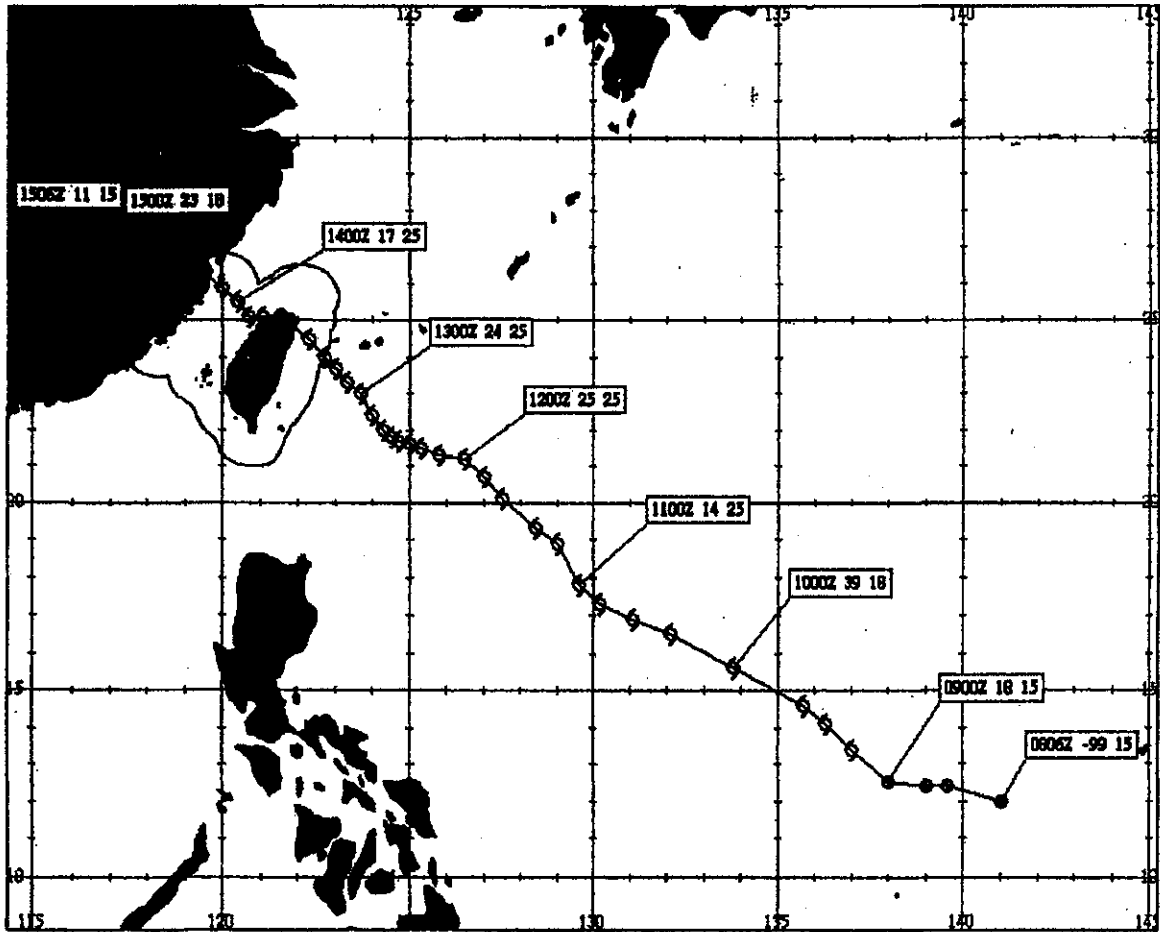


圖 1. 碧利斯颱風最佳路徑圖。圖中符號⊕表熱帶性低氣壓，空心表輕度颱風，標示資料由左至右分別為 UTC 時間(DDHH)、移速(km/hr)及近中心最大風速(m/s)。

Fig. 1. The best track of tropical Storm Bilis.

表 1. 碧利斯颱風最佳路徑、強度變化及動向資料表

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

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)	
070906	13.4	137.0	996	313	24	18	25	100	-	輕度颱風
070912	14.1	136.3	996	316	18	18	25	100	-	輕度颱風
070918	14.6	135.7	996	312	14	18	25	100	-	輕度颱風
071000	15.6	133.8	996	298	39	18	25	150	-	輕度颱風
071006	16.5	132.1	995	299	34	20	28	150	-	輕度颱風
071012	16.9	131.1	995	293	19	20	28	150	-	輕度颱風
071018	17.3	130.2	990	295	17	23	30	200	-	輕度颱風
071100	17.8	129.6	985	311	14	25	33	250	-	輕度颱風
071106	18.9	129.0	985	333	23	25	33	250	-	輕度颱風
071112	19.3	128.4	985	305	13	25	33	300	-	輕度颱風
071118	20.1	127.5	985	313	21	25	33	300	-	輕度颱風
071200	21.2	126.5	985	317	25	25	33	300	-	輕度颱風
071206	21.5	125.3	985	293	19	25	33	300	-	輕度颱風
071212	21.7	124.7	985	290	10	25	33	300	-	輕度颱風
071218	22.0	124.3	985	317	10	25	33	300	-	輕度颱風
071300	23.0	123.7	980	335	24	25	33	300	-	輕度颱風
071306	23.7	123.0	978	326	18	25	33	300	-	輕度颱風
071312	24.5	122.3	978	324	23	25	33	300	-	輕度颱風
071318	25.1	121.1	978	288	24	25	33	300	-	輕度颱風
071400	25.5	120.4	978	326	17	25	33	300	-	輕度颱風
071406	26.3	119.5	980	312	22	25	33	300	-	輕度颱風
071412	26.9	118.4	985	299	22	20	28	300	-	輕度颱風
071418	27.4	117.2	990	281	20	18	25	300	-	輕度颱風
071500	26.7	116.0	990	237	23	18	25	200	-	輕度颱風
071506	27.0	115.4	992	299	11	15	23	-	-	熱帶低壓

表 2. 碧利斯颱風警報發布經過一覽表

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

種類	次序		發布時間 (LST)			警戒區域		備註
	號	報	日	時	分	海	陸	
海上	4	1	12	2	30	台灣東北部海面、台灣東南部海面、巴士海峽		輕度
海上	4	2	12	5	30	台灣北部海面、台灣東北部海面、台灣東南部海面、巴士海峽		輕度
海陸	4	3	12	8	30	台灣北部海面、台灣東北部海面、台灣東南部海面、巴士海峽	花蓮、宜蘭、台東、綠島、蘭嶼、基隆、台北、桃園、新竹、苗栗	輕度
海陸	4	4	12	11	30	台灣附近各海面	台灣各地區(包含蘭嶼、綠島)	輕度
海陸	4	5	12	14	30	台灣附近各海面	台灣各地區(包含蘭嶼、綠島)、澎湖	輕度
海陸	4	6	12	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	輕度
海陸	4	7	12	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	輕度
海陸	4	8	12	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	輕度
海陸	4	9	13	2	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、金門、馬祖	輕度
海陸	4	10	13	5	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、金門、馬祖	輕度
海陸	4	11	13	8	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、金門、馬祖	輕度
海陸	4	12	13	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、金門、馬祖	輕度
海陸	4	13	13	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、金門、馬祖	輕度
海陸	4	14	13	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、金門、馬祖	輕度
海陸	4	15	13	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、金門、馬祖	輕度
海陸	4	16	13	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、金門、馬祖	輕度
海陸	4	17	14	2	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、金門、馬祖	輕度
海陸	4	18	14	5	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、金門、馬祖	輕度
海陸	4	19	14	8	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、金門、馬祖	輕度
海陸	4	20	14	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、金門、馬祖	輕度
海陸	4	21	14	14	30	台灣北部海面、台灣東北部海面、台灣海峽、台灣東南部海面	馬祖、金門、澎湖、屏東、高雄、台南、嘉義、雲林、南投、台東、彰化、台中、苗栗、新竹	輕度
海陸	4	22	14	17	30	台灣北部海面、台灣東北部海面、台灣海峽、台灣東南部海面	馬祖、金門、澎湖、屏東、高雄、台南、嘉義、雲林、南投、台東、彰化、台中、苗栗、新竹	輕度
海陸	4	23	14	20	30	台灣北部海面、台灣海峽北部	馬祖、金門	輕度
海陸	4	24	14	23	30	台灣北部海面、台灣海峽北部	馬祖	輕度
解除	4	25	15	2	30			輕度

表 3. 碧利斯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 Bilis 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							
7	11	18	20.2	127.7	Poor	3.0	3.0	持續	6
7	11	19	20.4	127.4	Poor	3.0	3.0	持續	7
7	11	20	20.7	127.2	Poor	3.0	3.0	持續	5
7	11	21	20.7	127.0	Poor	3.0	3.0	持續	6
7	11	22	21.0	126.5	Poor	3.0	3.0	持續	7
7	11	23	21.2	126.2	Poor	3.0	3.0	持續	5
7	12	00	21.2	125.9	Poor	3.0	3.0	持續	6
7	12	01	21.2	125.7	Poor	3.0	3.0	持續	6
7	12	02	21.3	125.7	Poor	3.0	3.0	持續	6
7	12	03	21.4	125.6	Poor	3.0	3.0	持續	6
7	12	05	21.4	125.6	Poor	3.0	3.0	持續	6
7	12	06	21.4	125.4	Poor	3.0	3.0	持續	6
7	12	07	21.4	125.2	Poor	3.0	3.0	持續	6
7	12	08	21.4	125.1	Poor	3.0	3.0	持續	6
7	12	09	21.4	125.1	Poor	3.0	3.0	持續	6
7	12	10	21.4	125.1	Poor	3.0	3.0	持續	6
7	12	11	21.4	125.1	Poor	3.0	3.0	持續	6
7	12	12	21.6	124.9	Poor	3.0	3.0	持續	6
7	12	13	21.6	124.9	Poor	3.0	3.0	持續	6
7	12	14	21.6	124.9	Poor	3.0	3.0	持續	6
7	12	15	21.6	124.9	Poor	3.0	3.0	持續	6
7	12	16	21.6	124.9	Poor	3.0	3.0	持續	6
7	12	17	21.8	124.6	Poor	3.0	3.0	持續	6
7	12	18	21.9	124.5	Poor	3.0	3.0	持續	6
7	12	19	22.0	124.3	Poor	3.0	3.0	持續	6
7	12	20	22.2	124.3	Poor	3.0	3.0	持續	6
7	12	21	22.4	124.1	Poor	3.0	3.0	持續	6
7	12	22	22.5	124.1	Poor	3.0	3.0	持續	6
7	12	23	22.9	124.0	Poor	3.0	3.0	持續	6
7	13	00	23.2	123.9	Poor	3.0	3.0	持續	6
7	13	01	23.4	123.9	Poor	3.0	3.0	持續	6
7	13	02	23.6	123.8	Poor	3.0	3.0	持續	6
7	13	03	23.6	123.5	Poor	3.0	3.0	持續	6
7	13	04	23.6	123.5	Poor	3.0	3.0	持續	6
7	13	05	23.6	123.4	Poor	3.0	3.0	持續	6
7	13	06	23.7	123.3	Poor	3.0	3.0	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							
7	13	07	23.7	123.2	Poor	3.0	3.0	持續	6
7	13	08	23.9	123.1	Poor	3.0	3.0	持續	6
7	13	09	24.1	123.0	Poor	3.0	3.0	持續	6
7	13	10	24.3	122.9	Poor	3.0	3.0	持續	6
7	13	11	24.4	122.8	Poor	3.0	3.0	持續	6
7	13	12	24.6	122.6	Poor	3.0	3.0	持續	6
7	13	13	24.8	122.3	Poor	3.0	3.0	持續	6
7	13	14	24.9	122.2	Poor	3.0	3.0	持續	6
7	13	15	25.0	122.0	Poor	3.0	3.0	持續	6
7	13	16	25.0	121.7	Poor	3.0	3.0	持續	6
7	13	17	25.1	121.4	Poor	3.0	3.0	持續	6
7	13	18	25.1	121.1	Poor	3.0	3.0	持續	6
7	13	19	25.1	120.8	Poor	3.0	3.0	持續	6
7	13	20	25.1	120.7	Poor	3.0	3.0	持續	6
7	13	21	25.2	120.6	Poor	2.5	3.0	減弱	6
7	13	22	25.3	120.6	Poor	2.5	3.0	減弱	6
7	13	23	25.4	120.5	Poor	2.5	3.0	減弱	6
7	14	00	25.5	120.4	Poor	2.5	3.0	減弱	6
7	14	01	25.6	120.4	Poor	2.5	3.0	減弱	6
7	14	02	25.8	120.4	Poor	2.5	3.0	減弱	6
7	14	03	26.0	120.3	Poor	2.5	3.0	持續	6
7	14	04	26.2	120.1	Poor	2.5	3.0	減弱	6
7	14	05	26.4	119.9	Poor	2.5	3.0	減弱	6
7	14	06	26.5	119.7	Poor	2.5	3.0	持續	6
7	14	07	26.7	119.4	Poor	2.5	3.0	減弱	6
7	14	08	26.8	119.0	Poor	2.5	3.0	持續	6
7	14	09	26.8	118.7	Poor	2.5	3.0	持續	6
7	14	10	26.8	118.1	Poor	2.5	3.0	持續	6
7	14	11	26.8	117.6	Poor	2.5	3.0	持續	6
7	14	12	26.8	117.3	Poor	2.0	2.5	減弱	6
7	14	13	26.8	117.0	Poor	2.0	2.5	減弱	6
7	14	14	26.7	116.7	Poor	2.0	2.5	減弱	6
7	14	15	26.7	116.5	Poor	2.0	2.5	減弱	6
7	14	16	26.6	116.3	Poor	2.0	2.5	減弱	6
7	14	17	26.6	116.2	Poor	1.5	2.0	減弱	6
7	14	18	26.6	116	Poor	1.5	2.0	減弱	6

表 4. 碧利斯颱風中心雷達定位表

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

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
7	12	11							21.5	124.7
7	12	12							21.4	124.7
7	12	13							21.5	124.7
7	12	14							21.5	124.5
7	12	15							21.6	124.4
7	12	16							21.6	124.3
7	12	17							21.6	124.2
7	12	18							21.7	124.1
7	12	19							21.7	124.1
7	12	20							21.8	124.1
7	12	21							22.0	124.0
7	12	22							22.2	124.0
7	12	23							22.3	124.0
7	13	00							22.6	124.0
7	13	01							22.8	123.9
7	13	02							23.0	123.7
7	13	03	23.5	123.3					23.3	123.7
7	13	04	23.6	123.3					23.4	123.3
7	13	05	23.6	123.2					23.5	123.2
7	13	06	23.7	123.2					23.7	123.0
7	13	07	23.8	123.1	24.0	122.9				
7	13	08	23.8	123.0	24.1	122.7				
7	13	09	23.9	122.9	24.1	122.6				
7	13	10	24.2	122.8	24.2	122.6				
7	13	11	24.4	122.7	24.3	122.5				
7	13	12	24.6	122.5	24.4	122.5				
7	13	13	24.8	122.3	24.7	122.3				
7	13	14	25.0	122.2	24.9	122.1				
7	13	15	25.0	122.0	24.9	121.8				
7	13	16			25.0	121.7				
7	13	17			25.0	121.0				
7	13	18			25.0	120.8	25.3	121.1		
7	13	19			25.0	120.7	X	X		
7	13	20			25.0	120.6	24.8	120.5		
7	13	21			X	X	25.1	120.8		
7	13	22			25.2	120.6	25.2	120.7		
7	13	23			X	X	25.6	120.5		
7	14	00			25.5	120.6	25.7	120.4		
7	14	01			25.6	120.6	25.9	120.3		
7	14	02			25.8	120.4	26.1	120.2		
7	14	03			25.9	120.2	26.1	120.0		
7	14	04			26.0	119.9	X	X		
7	14	05			26.3	119.8	26.4	119.7		
7	14	06			26.5	119.2				
7	14	07			26.7	119.1				

註：X 表無觀測或資料缺

### 三、碧利斯颱風強度及路徑變化

原位於關島西方海面的熱帶性低氣壓，於7月9日0600UTC增強為輕度颱風，編號第4號，命名為碧利斯(Bilis)，中心氣壓996百帕，7級風暴風半徑100公里。此颱風形成後先向西北移動，隨後速度加快向西北西進行，強度增強速率緩慢，暴風半徑則逐漸擴大。當颱風中心於11日0000UTC移動到呂宋島東方海面時，行進方向由西北西再轉向西北進行，中心附近最大風速則增強至25m/s，此為其生命期中之最強強度，暴風半徑則擴大至250公里。由11日0000UTC之500百帕高空圖(圖2)可見，位於日本南方的副熱帶高壓其前緣向西伸展至東經120度附近，碧利斯颱風在此高壓導引下，沿著高壓西南緣朝西北西至西北方向移動。副熱帶高壓勢力於12日0000UTC起稍東退減弱(圖3)，隨後碧利斯颱風移動速度稍減慢，以西北方向朝台灣東方海面逐漸接近，其中心附近最大風速仍持續維持在25m/s之強度，但7級風暴風半徑已擴大為300公里。從12日0000UTC紅外線衛星雲圖(圖4)清楚的看

出，颱風環流中心附近結構較鬆散，雲系稀薄，主要較強且厚實的對流雲系則在其西南象限及東南象限且範圍分布很廣，西北象限雲系較空洞，顯示碧利斯是一個環流很大但結構不結實的颱風，此環流結構在13日0000UTC之衛星雲圖(圖5)上並沒有多大的改變。此時碧利斯颱風已移動到花蓮東南東方約240公里海面，在500百帕高空圖(圖6)上可見一中緯度低壓槽偏北通過東經120度，使得日本南方之副熱帶高壓又稍減弱，而在地面天氣圖上(圖7)，日本南方至韓國及東海仍為一高壓帶盤據，碧利斯颱風在此高壓的西南邊，颱風乃沿高壓西南緣向西北進行，移動速度則加快朝台灣東北部陸地逼近。颱風中心隨後於13日22時20分(地方時)左右由宜蘭頭城附近登陸，登陸後受地形影響，路徑偏向西北西移動，於14日清晨出海進入台灣海峽北部後，移動方向再恢復為原來西北的路徑。之後颱風中心在14日13時(地方時)左右由馬祖附近進入大陸，颱風結構受地形破壞，強度逐漸減弱，於15日0600UTC減弱為熱帶性低氣壓。

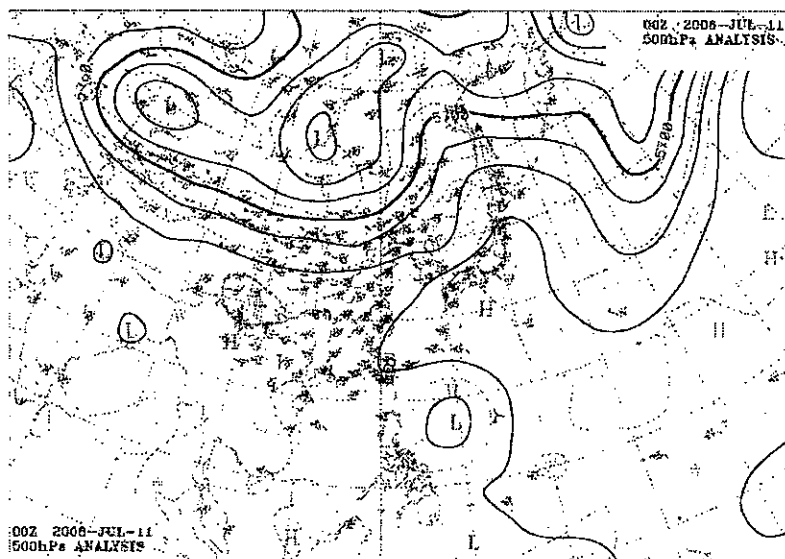


圖2. 民國95年7月11日0000UTC 500百帕高空天氣圖。

Fig. 2. The 500hPa geopotential height and wind vectors at 0000UTC 11 July 2006.



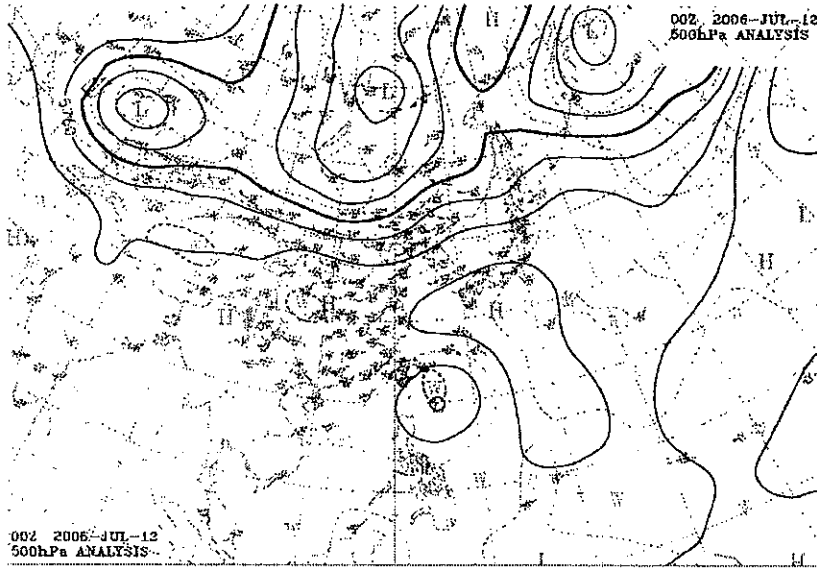


圖 3. 民國 95 年 7 月 12 日 0000UTC 500 百帕高空天氣圖。

Fig. 3. The 500hPa geopotential height and wind vectors at 0000UTC 12 July 2006.

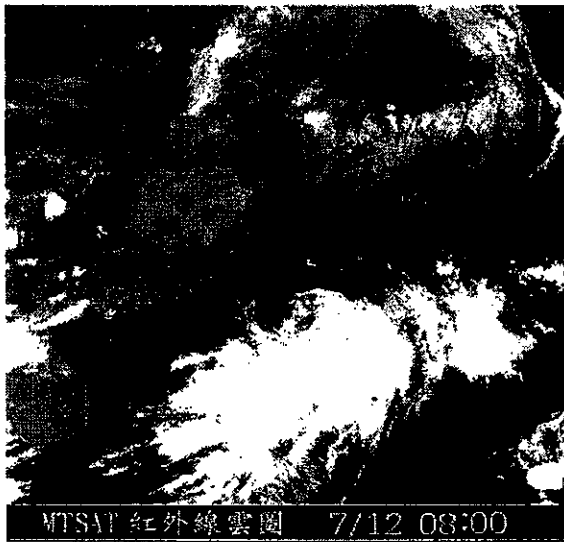


圖 4. 民國 95 年 7 月 12 日 0000UTC 紅外線衛星雲圖。

Fig. 4. The infrared satellite imagery at 0000UTC 12 July 2006.

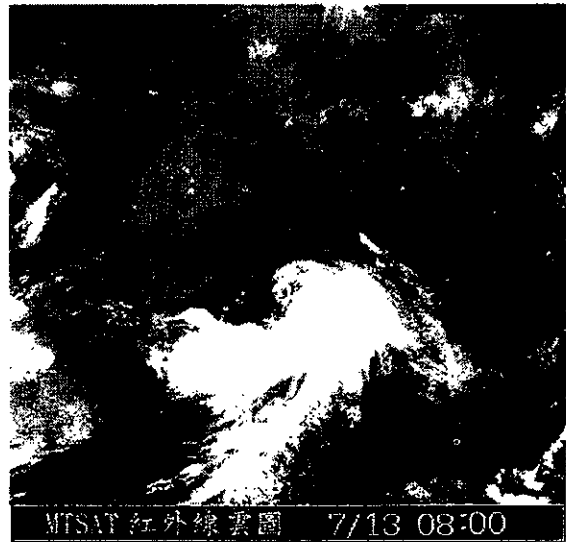


圖 5. 民國 95 年 7 月 13 日 0000UTC 紅外線衛星雲圖。

Fig. 5. The infrared satellite imagery at 0000UTC 13 July 2006.

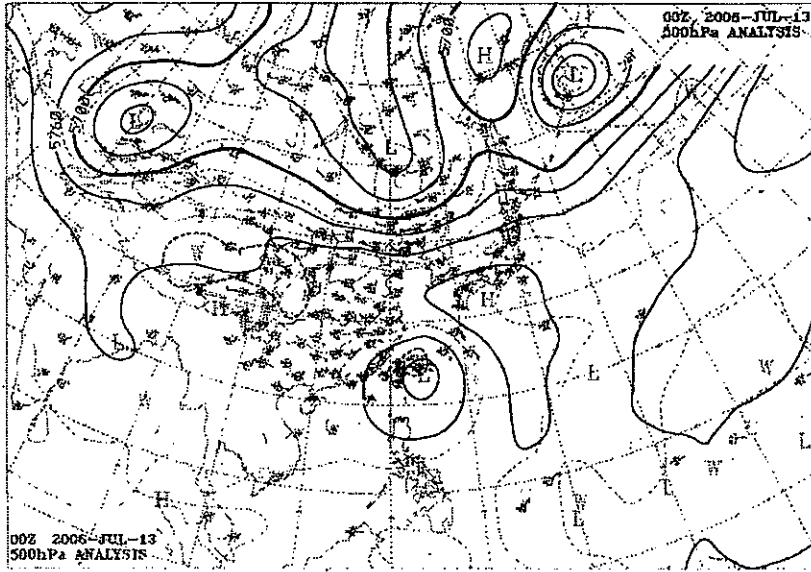


圖 6. 民國 95 年 7 月 13 日 0000UTC 500 百帕高空天氣圖。  
 Fig. 6. The 500hPa geopotential height and wind vectors at 0000UTC 13 July 2006.

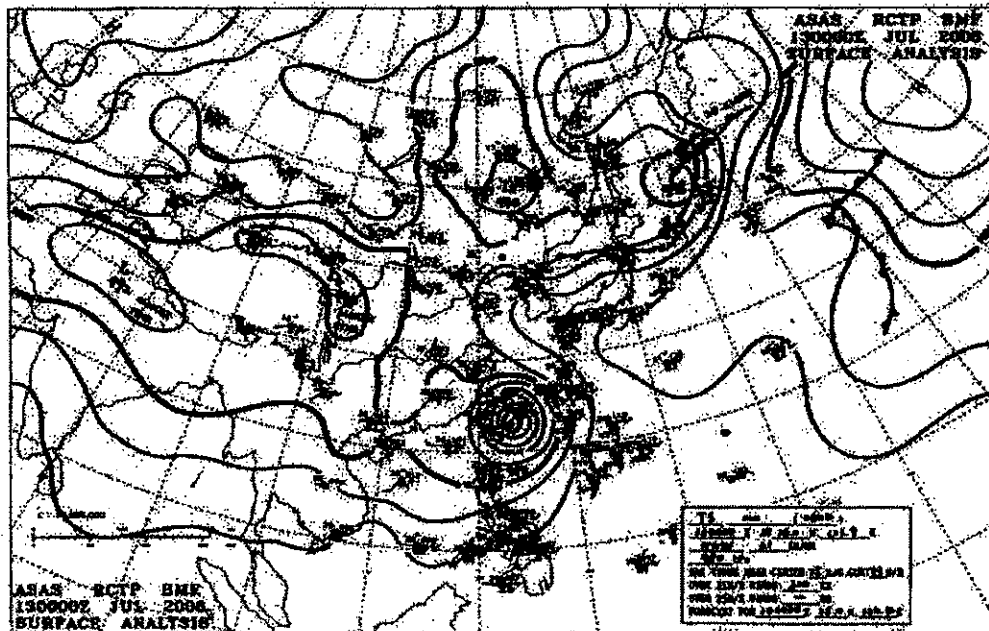


圖 7. 民國 95 年 7 月 13 日 0000UTC 亞洲地區地面天氣圖。  
 Fig. 7. The surface chart at 0000UTC 13 July 2006.

有關碧利斯颱風強度之變化可由圖 8 看出，颱風於 9 日 0600UTC 形成，經過了 24 小時後強度才緩慢增強，直到 11 日 0000UTC 發展至其最大強度，中心附近最大風速 25m/s，中心氣壓 985 百帕，之後就不再繼續增強，一直維持此強度至 14 日 0600UTC，雖然期間中心氣壓曾降至 978 百帕，但近中心附近最大風速仍維持不變；隨後在登陸大陸後強度才逐漸減弱。由 10 天平均海水溫度及海溫距平(圖 9)可知，碧利斯颱風行經路徑之海溫約在 28°C~29°C 間，且是在一海溫負距平區移動，颱風強度發展相對地較有限。此外，由於颱風環流西

側與北邊高層的合流(Confluence)及垂直風切的存在等不利其發展的條件，也抑制了碧利斯颱風強度及結構的發展。由衛星雲圖(圖 4)及台灣大學吳俊傑教授所主導之 DOTSTAR 飛機 GPS dropwindsonde 碧利斯颱風外圍風場結構之觀測資料(圖 10)可見其端倪。925 百帕(圖 10b)資料顯示，颱風東側象限外圍風場的風速強於其他象限，其中最大達 45kts，而西側象限風速最小。在颱風北側低層至高層風向為偏東風，西側及南側象限在 850 百帕(圖 10c)風向為西北或偏西風，而高層 250 百帕(圖 10d)吹的是東北或偏北風；風速則低層略大於高層。

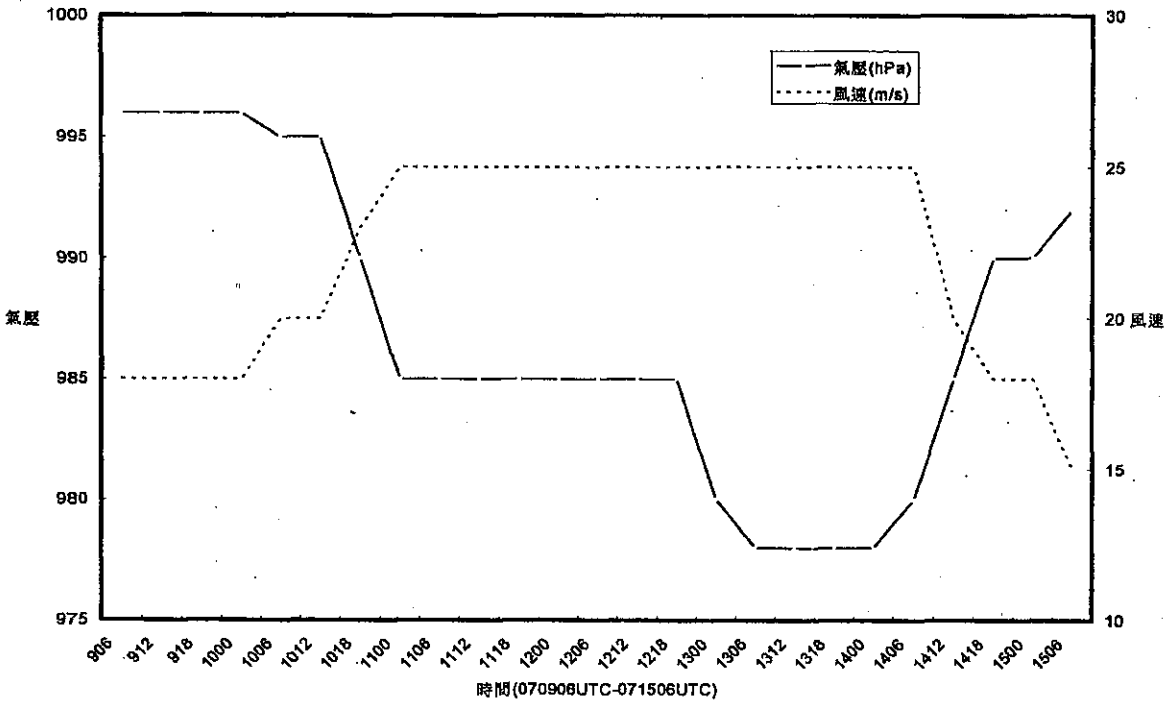


圖 8. 碧利斯颱風之中心氣壓及近中心附近最大風速變化圖。

Fig. 8. The variation of the minimum pressure and maximum wind speed near center of Tropical Storm Bilis.

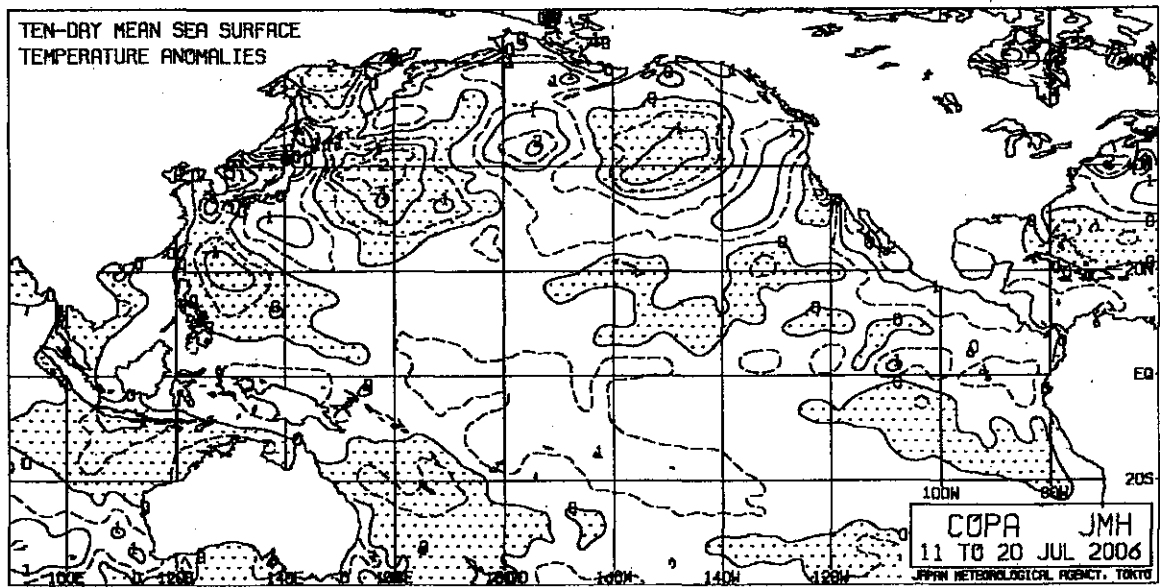
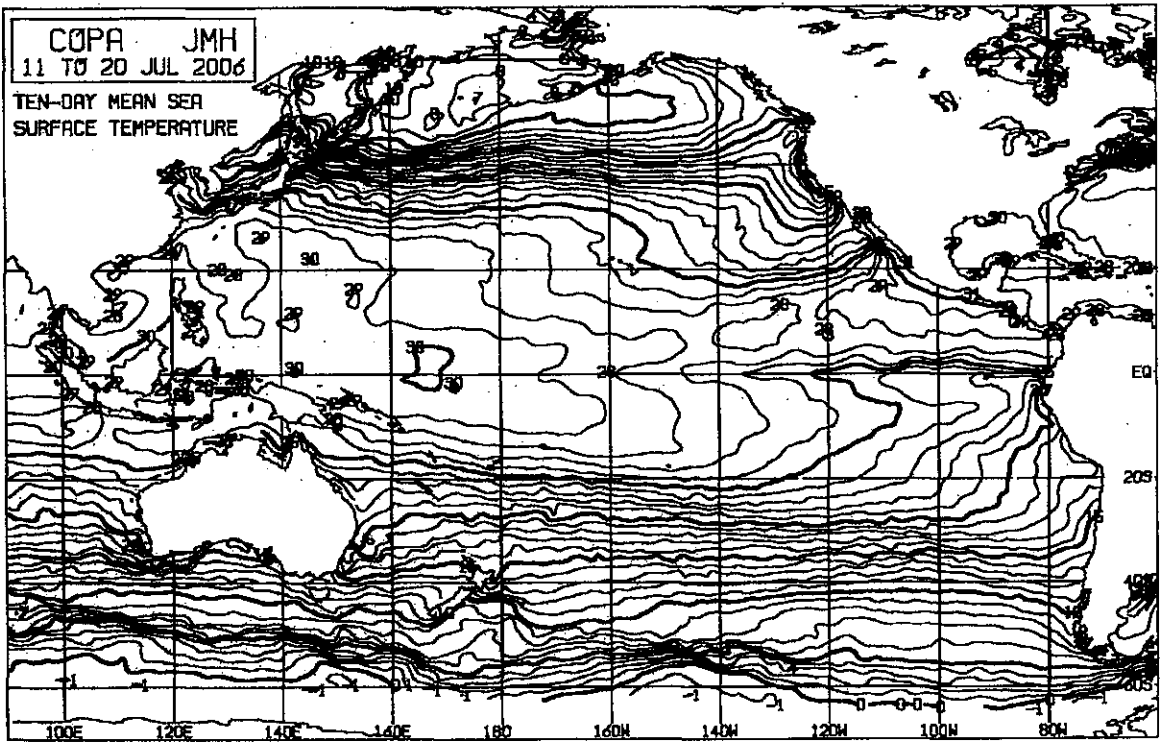


圖 9. 民國 95 年 7 月 11 日至 20 日太平洋區域海溫(上)及海溫距平(下)圖。

Fig. 9. Ten-day (11 to 20, July 2006) mean sea surface temperature (upper panel) and anomalies (lower) over the Pacific Ocean.

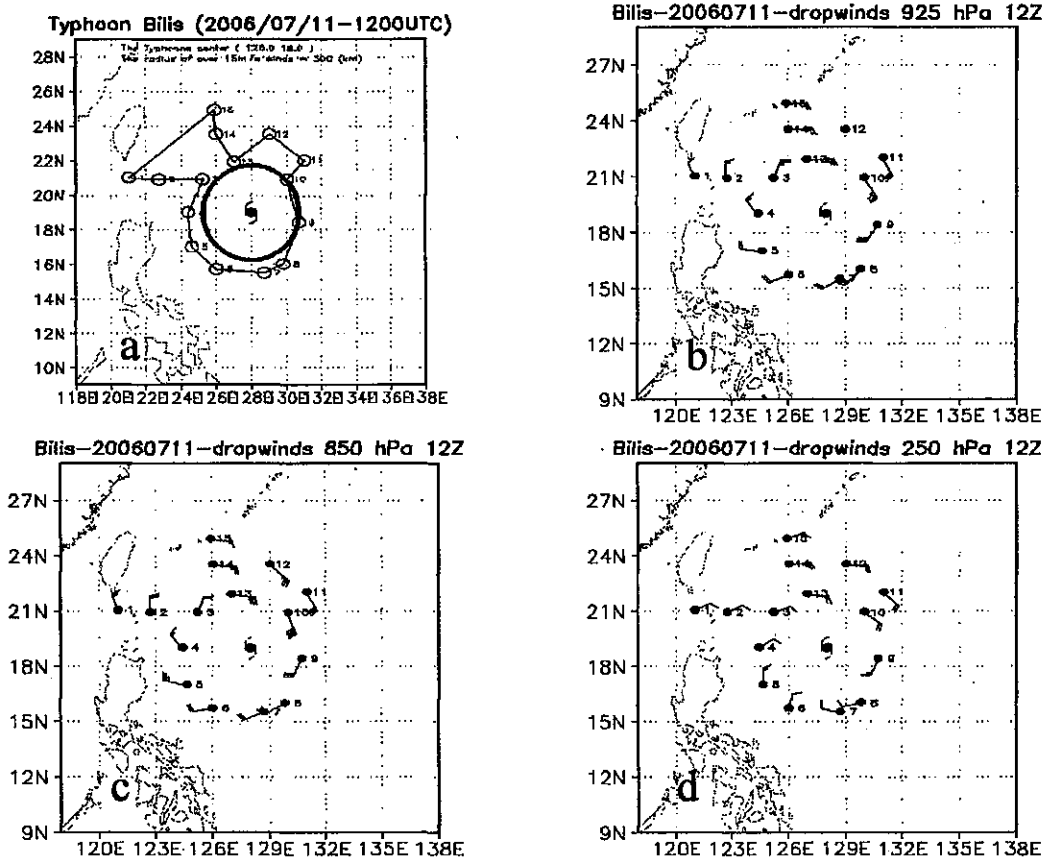


圖 10. 碧利斯颱風 GPS dropwindsonde 之 (a) 觀測路徑及 (b) 925hPa (c) 850 hPa (d) 250hPa 觀測風場資料 (摘自台灣大學大氣科學研究所吳俊傑教授網站)。

Fig.10. (a) The route of GPS dropwindsonde observations and the observed winds on (b) 925hPa, (c) 850hPa, (d) 250hPa for Tropical Storm Bilis  
 (Available from [http://typhoon2.as.ntu.edu.tw/DOTSTAR/route\\_Bilis.htm](http://typhoon2.as.ntu.edu.tw/DOTSTAR/route_Bilis.htm)).

#### 四、碧利斯颱風侵台期間各地氣象要素分析

表 5 為碧利斯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。由於碧利斯僅為輕度颱風，而且其中心結構鬆散不結實，雖然颱風中心於 13 日 22 時 20 分(地方時)左右直接由宜蘭頭城附近登陸，但登陸時並未為台灣本島帶來很強勁風力，各測站出現的強風大致皆發生在颱風登陸之前或出海後。因碧利斯風

風暴風半徑廣達 300 公里，雖西北象限雲系稀疏，但其西南象限及東南象限的對流雲系強且寬廣，並挾帶強盛西南氣流，因此不但在東北部及北部山區有豪雨或大豪雨發生，更為中南部山區帶來超大豪雨。就風雨造成的災情而言，碧利斯颱風豪雨導致的影響大於強風造成的影響。以下就碧利斯颱風侵台期間，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。

表 5. 碧利斯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 Bilis, July 12-14, 2006.

測站 站碼	測站 站名	最低氣壓		最高氣溫		最低溫度		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)	(LST)	(°C)	(LST)	(%)	(LST)	(m/s)	B	(度)	(LST)	(m/s)	B	(度)	(LST)	(mm)	(LST)	(mm)	(LST)
466950	彭佳嶼	977.2	13/20:54	31.1	12/11:21	76	12/14:06	39.1	13	170	14/23:20	28.4	10	160	14/23:22	7.5	13/22:59	4.0	13/23:42
466940	基隆	978.3	13/21:13	30.4	12/14:00	68	14/23:51	28.4	10	40	13/13:42	15.5	7	30	13/12:24	8.0	13/14:15	4.5	13/08:10
466910	鞍部	1231.2	13/21:58	24.1	12/13:56	86	12/14:45	37.6	13	330	13/08:32	12.8	6	330	13/14:00	37.5	13/14:05	7.5	13/14:37
466930	竹子湖	979.5	13/18:28	26.0	12/14:24	83	12/14:54	24.5	10	340	13/14:58	7.0	4	300	13/12:11	29.5	13/14:31	7.0	13/03:34
466920	臺北	978.4	13/21:57	33.7	12/13:20	64	12/13:19	18.3	8	40	13/12:45	8.3	5	50	13/12:50	12.0	14/16:40	8.0	14/16:49
467571	新竹	978.0	14/00:33	31.6	12/10:28	59	14/20:06	19.1	8	80	13/15:27	8.5	5	20	13/15:42	19.0	14/05:23	8.5	14/05:26
467770	梧棲	980.5	14/02:59	32.0	12/12:14	71	12/11:50	30.4	11	340	13/16:05	19.3	8	350	12/12:37	26.5	14/05:28	6.5	14/04:51
467490	臺中	980.8	13/21:58	34.2	12/13:23	54	12/15:41	19.0	8	10	13/11:18	7.9	4	20	12/17:02	34.5	14/03:24	11.7	14/00:02
467650	日月潭	1264.2	13/22:57	27.9	12/14:18	77	12/12:46	24.4	9	260	14/02:00	10.8	6	270	14/02:08	24.5	14/01:58	7.5	13/21:07
467350	澎湖	986.3	14/01:32	31.9	12/11:52	75	12/11:52	23.6	9	200	14/22:01	13.6	6	200	14/22:04	62.5	14/17:59	20.0	14/18:33
467300	東吉島	986.9	14/02:11	30.0	12/10:22	77	13/13:53	37.5	13	190	14/21:21	23.8	9	330	13/20:36	19.0	14/10:47	5.5	14/11:36
467530	阿里山	2930.9	13/18:13	21.6	12/11:56	82	12/11:42	18.1	8	290	14/16:11	6.8	4	250	14/16:13	49.5	15/00:53	15.0	15/01:31
467550	玉山	2937.3	13/18:33	13.5	12/12:34	72	12/09:54	40.1	13	210	14/21:54	26.1	10	210	14/22:27	34.5	13/21:06	12.5	13/21:09
467480	嘉義	983.6	13/19:22	32.4	12/13:13	73	12/14:52	19.1	8	300	13/18:59	10.0	5	280	14/00:38	29.0	14/09:46	10.5	13/19:24
467410	臺南	985.9	13/15:34	32.4	12/11:27	76	12/10:39	25.3	10	310	13/19:57	14.9	7	190	15/00:38	41.0	14/12:02	10.5	14/12:41
467440	高雄	985.4	13/17:11	32.7	12/11:06	69	12/11:08	26.5	10	330	13/13:10	13.3	6	220	14/10:27	69.5	14/14:49	17.5	14/15:06
467590	恆春	982.4	13/17:06	31.7	12/11:11	71	12/12:42	26.3	10	280	13/16:23	9.9	5	280	14/11:09	21.5	14/09:02	8.5	14/00:43
467620	蘭嶼	978.5	13/17:51	28.3	13/08:18	77	13/08:14	47.7	15	230	14/00:29	31.0	11	240	13/22:04	19.0	14/12:09	5.5	14/02:14
467540	大武	977.1	13/17:51	33.3	12/12:01	60	13/20:21	20.1	8	220	14/12:03	8.6	5	190	14/11:29	35.5	14/16:07	9.5	14/16:04
467660	臺東	976.9	13/17:42	35.4	12/11:11	54	12/11:13	19.0	8	200	14/06:58	9.6	5	200	14/13:49	30.5	14/18:49	7.5	14/18:59
467610	成功	978.3	13/16:36	34.2	12/11:35	56	12/10:42	28.4	10	220	14/07:39	12.5	6	30	12/22:19	23.0	14/20:24	8.0	14/19:39
466990	花蓮	978.9	13/19:45	34.0	12/11:33	54	12/11:32	26.4	10	40	13/09:21	14.7	7	30	13/09:28	12.0	13/15:40	3.5	13/16:06
467080	宜蘭	978.3	13/18:54	34.3	12/12:06	49	12/11:14	19.2	8	40	13/07:39	10.7	5	40	13/07:45	17.5	13/14:26	6.5	13/05:47
467060	蘇澳	977.3	13/18:49	32.0	12/11:22	65	15/01:35	27.1	10	30	13/13:57	13.3	6	170	14/13:59	23.5	13/13:57	11.5	13/14:30
467110	金門	986.6	14/07:12	36.0	13/14:51	56	13/13:36	19.5	8	240	14/23:26	14.1	7	280	14/06:52	10.0	14/19:13	3.5	14/19:47
467990	馬祖	980.8	14/05:13	30.4	12/10:06	80	12/12:05	31.7	11	350	14/01:16	16.1	7	360	13/23:01	30.0	14/08:12	7.5	14/08:27

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 代表雨跡

### (一)氣壓分析

碧利斯颱風中心是於 13 日 22 時 20 分(地方時)左右由宜蘭頭城附近登陸，就台灣本島各氣象站所測得最低氣壓出現時間，除新竹及梧棲站出現在 14 日清晨外，其他站皆發生在 13 日下午至晚上之間，也就是觀測到最低氣壓之時間大多出現在颱風中心登陸之前，其中以台東在 13 日 17 時 42 分(地方時)所測得之 976.9 百帕氣壓為最低，大武站於 17 時 51 分(地方時)測得 977.1 百帕最低氣壓次之(表 5)。當碧利斯颱風出海後朝馬祖接近，颱風中心於 14 日 13 時(地方時)左右通過馬祖附近，而馬祖氣象站所測得之最低氣壓 980.8 百帕是出現在 14 日 5 時 13 分(地方時)，即發生在颱風中心通過之前。可見馬祖站之氣壓並沒有隨颱風中心之通過而下降，反而是逐漸上升，意謂碧利斯颱風在出海後至進入大陸前，颱風強度已持續減弱中。

### (二)風力分析

碧利斯颱風僅為一輕度颱風，且其中心結構鬆散，雖然中心在登陸台灣陸地時並未有較強勁風力出現，但因 7 級暴風半徑 300 公里且

其西南象限及東南象限梯度很大，仍為台灣東北部、東部、南部、離島、高山及沿海部分地區帶來 10 級(含)以上的強陣風，其他地區亦有 8 至 9 級陣風出現(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 13 日上午 7 時至下午 16 時之間；中南部平地 13 日中午 11 時至晚上 20 時之間；東南部地區 14 日上午 7 時至中午 12 時之間。在最大平均風速方面，以蘭嶼出現 31.0m/s(11 級)為最大；其次為彭佳嶼 28.4m/s(10 級)、玉山 26.1m/s(10 級)、東吉島 23.8m/s(9 級)及梧棲 19.3m/s(8 級)；其他曾出現 7 級平均風的氣象站分別為馬祖 16.1m/s、基隆 15.5m/s、台南 14.9m/s、花蓮 14.7m/s 及金門 14.1m/s。在瞬間最大陣風方面，以蘭嶼出現的 15 級(47.7m/s)最大，其次是玉山 40.1m/s、彭佳嶼 39.1m/s、鞍部 37.6m/s 及東吉島 37.5m/s 的 13 級風，再其次是馬祖 31.7m/s 及梧棲 30.4m/s 的 11 級；其他曾出現 10 級陣風的氣象站分別為成功 28.4m/s、基隆 28.4m/s、蘇澳 27.1m/s、高雄 26.5m/s、花蓮 26.4m/s、恆春 26.3m/s、台南 25.3m/s 及竹子湖 24.5m/s。

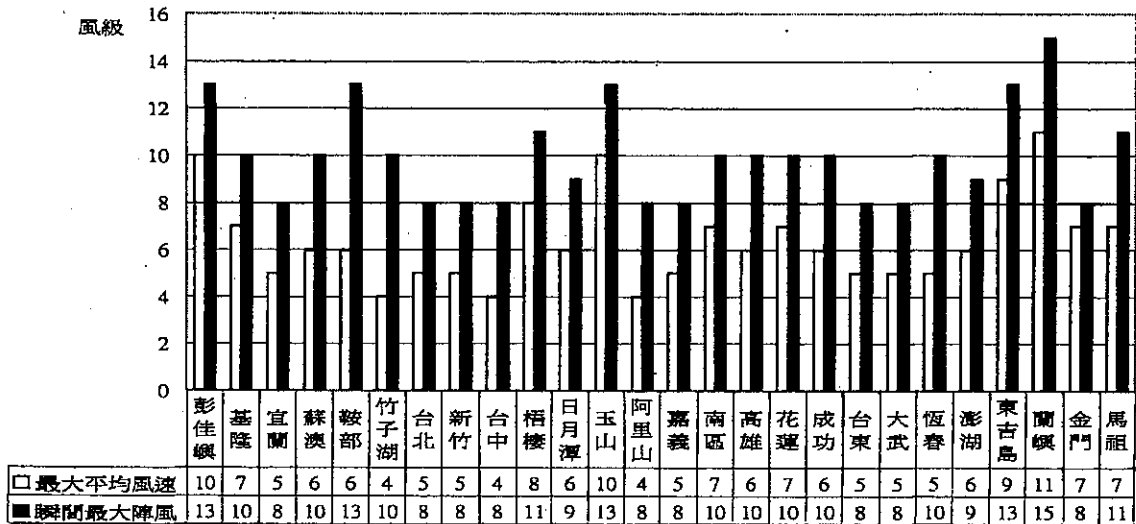


圖 11. 碧利斯颱風侵台期間各氣象站出現之最大平均風速與瞬間最大陣風(單位：級)。

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

### (三)雨量分析

碧利斯颱風侵台期間為台灣地區帶來豐沛雨量，除了是颱風本身環流所導致外，其所引進的強烈西南氣流在中南部地區造成持續性豪雨為另一重要因素。碧利斯颱風暴風圈邊緣是於 13 日 5 時(地方時)起逐漸接觸台灣東部陸地，8 時(地方時)起台灣東半部陸地已在其暴風圈內，北部地區於 11 時(地方時)亦進入其暴風範圍，此時東北部山區已有大豪雨發生；13 日 17 時(地方時)暴風圈已籠罩台灣各地，北部及東北部地區降雨持續增加，北部山區亦有豪雨發生；22 時 20 分(地方時)颱風中心登陸，中南部地區降雨逐漸增強，山區出現局部性豪雨。當颱風中心於 14 日 1 時 20 分(地方時)出海，8 時起高雄及台東以南地區脫離暴風圈，其他地區隨後亦陸續脫離，至 14 日 17 時(地方時)台灣本島全部脫離颱風暴風圈。隨著颱風的離開，北部、東北部及東部地區降雨已緩和，但中南部及東南部地區隨後在颱風的外圍環流及西南氣流所帶來之強勁對流雲雨帶影響，造成持續性豪雨。這可由雷達降水回波(圖 12)清楚看出，在颱風暴風圈進入台灣陸地後、中心登陸前、登陸期間、出海及暴風圈逐漸脫離和完全脫離台灣本島期間之過程中，降水回波強度分布的變化情形。

在氣象站時雨量方面(表 5)以高雄的 69.5 毫米為最多，其次為澎湖之 62.5 毫米；十分鐘降水強度以澎湖 20.0 毫米為最大，高雄 17.5 毫米次之。在日雨量方面，表 6 為碧利斯颱風影響期間中央氣象局所屬各氣象站 7 月 12 日至 15 日之日雨量。在 12 日東北部、東部、新竹以北及嘉義以南地區已有降雨發生，但雨量不多。13 日各地均有降雨，其中以中部以北及東北部地區降雨最明顯，單日日雨量達豪雨(指 24 小時累積雨量達 130 毫米以上之降雨現象)或大豪雨(24 小時累積雨量達 200 毫米以上)之氣象站依序有鞍部 273.0 毫米、竹子湖 244.0 毫米、玉山 187.3 毫米及阿里山 149.0 毫米；在

表 6. 碧利斯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 CWB during tropical storm Bilis' passage.

測站	逐日雨量(毫米)				總計(毫米)
	7月12日	7月13日	7月14日	7月15日	
彭佳嶼	0.7	36.3	7.6	7.2	52.1
基隆	2.0	35.0	6.0	3.5	46.5
鞍部	23.0	273.0	32.5	3.5	332.0
竹子湖	25.0	244.0	32.5	3.5	305.0
台北	5.7	60.9	26.6	6.0	99.2
新竹	9.5	53.5	60.9	10.1	134.0
梧棲	0.0	36.0	123.5	46.5	206.0
台中	0.0	17.3	154.9	30.6	202.8
日月潭	0.0	53.2	187.0	65.5	305.7
澎湖	0.0	14.0	127.5	48.0	189.5
東吉島	0.0	9.0	70.5	39.5	119.0
阿里山	0.0	149.0	392.5	247.5	789.0
玉山	1.3	187.3	297.5	118.1	604.2
嘉義	1.5	60.0	154.0	78.0	293.5
南區中心	1.2	27.0	147.0	102.5	277.7
高雄	25.5	18.5	298.5	39.5	382.0
恆春	5.0	6.5	87.3	18.5	117.3
宜蘭	13.1	57.0	7.0	11.4	88.5
蘇澳	22.0	66.0	9.5	131.6	230.0
花蓮	T	26.0	16.5	45.5	88.0
成功	1.3	3.0	69.5	38.5	112.3
台東	0.0	2.7	104.5	14.0	121.2
蘭嶼	7.0	2.0	66.5	13.0	88.5
大武	0.0	1.9	204.0	23.0	228.9
馬祖	0.0	13.4	52.5	88.0	153.9
金門	0.0	2.5	31.0	116.5	150.0

註：T 表雨跡

自動雨量站觀測資料方面，13 日累積雨量以宜蘭縣太平山 327.5 毫米最多，其他地區出現較大日雨量的測站為台北市大屯山 235.5 毫米、嘉義縣樟腦寮 228.5 毫米、苗栗縣泰安 210.0 毫米、台中縣武陵 207.0 毫米、新竹縣鳥嘴山



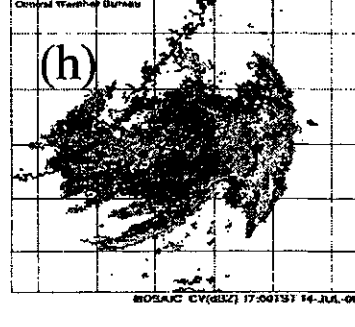
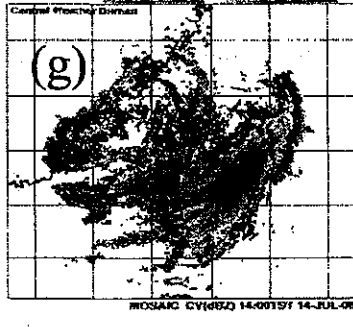
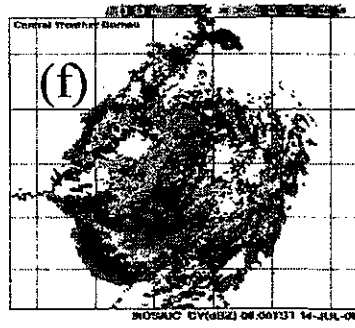
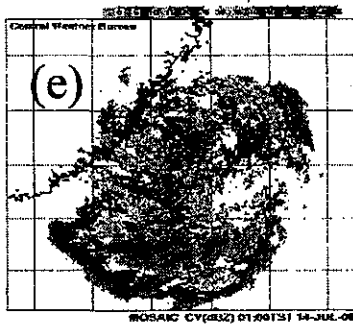
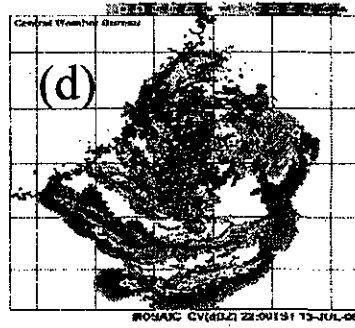
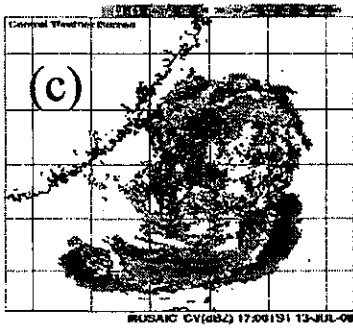
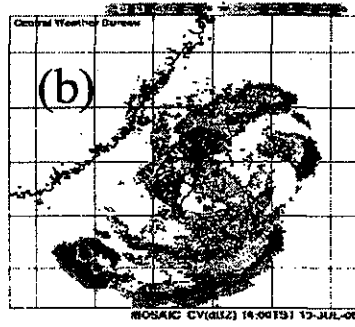
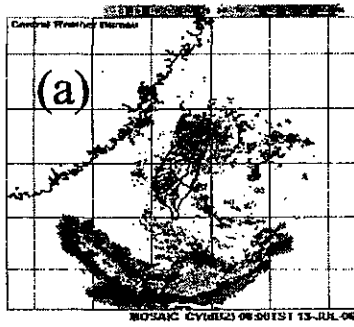


圖 12. 民國 95 年 7 月 13 日 8 時至 14 日 17 時(地方時)雷達回波圖。

(a) 7 月 13 日 8 時、(b) 7 月 13 日 14 時、(c) 7 月 13 日 17 時、(d) 7 月 13 日 22 時、(e) 7 月 14 日 1 時、(f) 7 月 14 日 8 時、(g) 7 月 14 日 14 時、(h) 7 月 14 日 17 時。

Fig. 12. The chart of radar echoes at (a) 071308L, (b) 071314L, (c) 071317L, (d) 071322L, (e) 071401L, (f) 071408L, (g) 071414L, (h) 071417L.

200.5 毫米、高雄縣排雲 181.0 毫米、台南縣大棟山 180.0 毫米、屏東縣上德文 178.0 毫米、雲林縣草嶺 166.5 毫米、南投縣望鄉 163.0 毫米、桃園縣巴陵 158.0 毫米、台北縣桶後 146.5 毫米。14 日發生較大雨勢的地區則是集中在新竹以南及東南部地區且雨勢更猛，其他地區雨勢減緩，日雨量達超大豪雨(24 小時累積雨量達 350 毫米以上)、大豪雨或豪雨的氣象站依次為阿里山 392.5 毫米、高雄 298.5 毫米、玉山 297.5 毫米、大武 204.0 毫米、日月潭 187.0 毫米、台中 154.9 毫米、嘉義 154.0 毫米及台南 147.0 毫米；在自動雨量站觀測資料方面，14 日各地區出現較大日雨量的測站依序為屏東縣瑪家 717.0 毫米、高雄縣御油山 587.5 毫米、嘉義縣石磐龍 453.0 毫米、台中縣雪嶺 356.5 毫米、台南縣關山 322.5 毫米、南投縣阿眉 312.5 毫米、苗栗縣三義 273.0 毫米、雲林縣山豬湖 265.0 毫米、高雄市左營 257.5 毫米及台東縣土阪 250.5 毫米。15 日在中南部地區仍持續有大雨(指 24 小時累積雨量達 50 毫米以上，且其中至少有 1 小時雨量達 15 毫米以上之降雨現象)或豪雨，山區有大豪雨發生。

總之，第 4 號颱風碧利斯警報期間，從 7 月 12 日 0 時起至 15 日 2 時(地方時)止台灣各地總計累積雨量圖(圖 13)可看出，主要降雨區域在中南部山區，大多數測站皆有超過 300 毫米以上累積雨量，尤其以高屏山區為最大降雨中心，其次為嘉義山區，其中以屏東縣上德文 907.0 毫米為最大，高雄縣溪南及嘉義縣石磐龍亦分別有 728.0 毫米和 652.0 毫米之多；其他地區出現較大累積雨量之測站為台中縣雪嶺 533.0 毫米、台南縣關山 470.0 毫米、雲林縣草嶺 432.0 毫米及南投縣神木村 419.0 毫米。另外，在宜蘭縣山區(如太平山 462.5 毫米)及北部山區(如鞍部 329.0 毫米)也有 300 毫米以上之累積雨量。

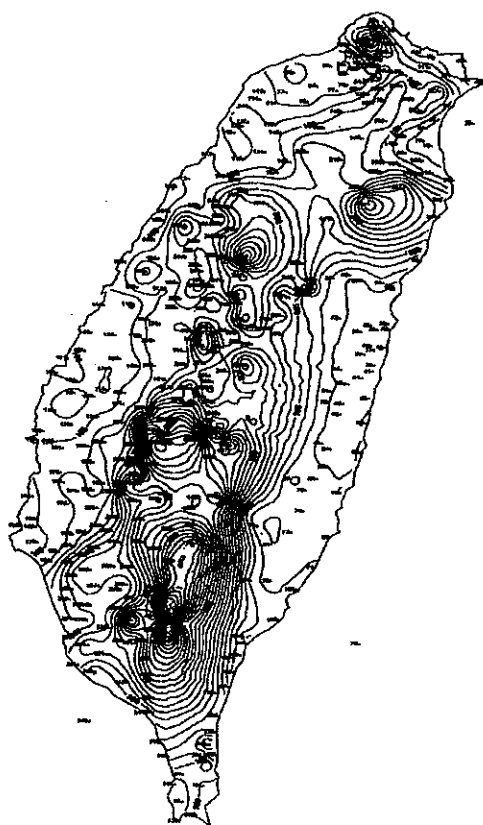


圖 13. 民國 95 年 7 月 12 日 0 時起至 15 日 2 時(地方時)止台灣各地總累積雨量分布圖。

Fig. 13. The accumulated rainfall over Taiwan area from 071200L to 071502L 2006.

## 五、碧利斯颱風路徑預報校驗

雖然碧利斯颱風在形成發展後，颱風中心結構鬆散，但其行徑主要受其北方副熱帶高壓的駛流所導引，大致穩定地以西北至西北西方向進行，故在路徑預測上尚能掌握。表 7、表 8 及表 9 分別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)及廣州主觀預報(BCGZ)等各預報單位對碧利斯颱風之 24 小時、48 小時及 72 小時路徑預測誤差比較。在 24 小時預報平均誤差方面，中央氣象局在 29 次個案中位置平均誤差為 95 公里，PGTW

表 7. 碧利斯颱風各主觀預測之 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 Bilis.

	CWB		PGTW	RJTD	BABJ	BCGZ		
CWB	29	95						
	95	0						
PGTW	21	95	26	110				
	103	8	110	0				
RJTD	29	95	21	103	33	114		
	117	22	105	2	114	0		
BABJ	25	95	21	103	26	113	26	114
	115	20	117	14	114	1	114	0
BCGZ	14	95	14	114	14	106	14	112
	102	6	102	-12	102	-4	102	-10
							14	102
							102	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. 碧利斯颱風各主觀預測之 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 Bilis.

	CWB		PGTW	RJTD	BABJ	BCGZ		
CWB	21	144						
	144	0						
PGTW	17	136	22	171				
	141	5	171	0				
RJTD	17	136	17	141	17	167		
	167	31	167	26	167	0		
BABJ	19	141	17	141	17	167	20	150
	155	14	161	20	161	-6	150	0
BCGZ	10	135	10	155	10	182	10	160
	149	14	149	-6	149	-33	149	-11
							10	149
							149	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. 碧利斯颱風各主觀預測之 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 Bilis.

	CWB		PGTW	RJTD	BABJ	BCGZ		
CWB	13	232						
	232	0						
PGTW	13	232	18	250				
	255	23	250	0				
RJTD	13	232	13	255	13	243		
	243	11	243	-12	243	0		
BABJ	13	232	13	255	13	243	14	222

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)

預報平均誤差 110 公里(26 次)、RJTD 114 公里(33 次)、BABJ 114 公里(26 次)及 BCGZ 102 公里(14 次)。在 48 小時預報平均誤差方面，中央氣象局在 21 次預測個案中位置平均誤差為 144 公里、PGTW 171 公里(22 次)、RJTD 167 公里(17 次)、BABJ 150 公里(20 次)及 BCGZ 149 公里(10 次)。而在 72 小時預報平均誤差方面，中央氣象局在 13 次預測個案中位置平均誤差為 232 公里、PGTW 250 公里(18 次)、RJTD 243 公里(13 次)及 BABJ 222 公里(14 次)。

檢驗此次碧利斯颱風路徑預報誤差，無論在 24 小時、48 小時或 72 小時的預報，中央氣象局之預報誤差較其他氣象單位的預報誤差為小，表現良好。

## 六、災情報告

根據內政部消防署中央災害應變中心統計，第 4 號碧利斯颱風在台灣造成的災情如下：

- (一) 人員傷亡：死亡 3 人、2 人受傷。
- (二) 電力、通信及自來水方面：26,376 戶停電、市話故障 17,676 戶、180 台電信基地台故障、200 戶停水。
- (三) 農業損失：1 億 8,495 萬元，主要受損農作物為香蕉植株倒伏、西瓜和香瓜浸水、一期水稻倒伏、木瓜水傷及番石榴落果。
- (四) 交通方面：全國省、縣、鄉道等計有 84 處道路中斷。橋樑斷裂 1 處。
- (五) 其他：淹水共發生 60 處，河川潰堤、海堤破損 12 處。

## 七、結論

綜合以上對碧利斯颱風之分析結果，可歸納為以下幾點：

- (一) 碧利斯颱風是民國 95 年在北太平洋西部形成的第 4 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 3 個發布颱風警報的颱風。中央氣象局對 4 號颱風碧利斯共發布 25 報警報，其中

於 7 月 12 日 2 時 30 分(地方時)發布海上警報，海上陸上警報則於 7 月 12 日 8 時 30 分(地方時)發布，7 月 15 日 2 時 30 分(地方時)解除碧利斯颱風警報。

- (二) 碧利斯颱風在其為期 6 天(144 小時)的生命期間，僅發展至輕度颱風強度，且環流中心結構鬆散，近中心持續風速最強時為 25m/s，中心最低氣壓為 978 百帕，7 級風暴風半徑最大達 300 公里。就風雨造成的災情而言，碧利斯颱風豪雨所造成的影響大於強風的影響，為台灣地區帶來人員傷亡、淹水及農業損失等災情。
- (三) 碧利斯颱風移動路徑大致受到其北方位於日本南方海面之副熱帶高壓導引氣流控制，主要行進方向為西北或西北西。颱風形成後先以西北方向移動，隨後再轉西北西進行，當移動到呂宋島東方海面後再轉向西北，朝台灣東方海面接近，於 7 月 13 日 22 時 20 分(地方時)颱風中心從宜蘭頭城附近登陸台灣，14 日凌晨 1 時 20 分(地方時)由淡水附近出海，進入台灣海峽北部，之後由馬祖附近進入大陸福建，颱風受地形破壞，強度隨後逐漸減弱，於 15 日 0600UTC 減弱為熱帶性低氣壓。
- (四) 碧利斯颱風影響期間，除颱風本身環流帶來之豪雨外，另其引進之強烈西南氣流為中南部地區帶來豐沛雨量，尤其是高屏及嘉義山區，其中以屏東縣上德文的 907.0 毫米之累積雨量最多，高雄縣溪南及嘉義縣石磐龍亦分別有 728.0 毫米及 652.0 毫米之多。在風力方面，較強勁風力發生在離島及高山地區，其中以蘭嶼出現 11 級最大平均風速及 15 級最大陣風為最強。
- (五) 中央氣象局對碧利斯颱風的 24 小時路徑預報平均誤差為 95 公里(29 次個案)，48 小時路徑預報平均誤差為 144 公里(21 次個案)，而 72 小時路徑預報平均誤差為 232 公里(13 次個案)。

# **Report on Tropical Storm 0604 (Bilis) of 2006**

Chih-Hsiang Liao

Weather Forecast Center, Central Weather Bureau

## **ABSTRACT**

Tropical Storm Bilis, the fourth tropical cyclone occurred in the western North Pacific Ocean in 2006, was the first one that landed on Taiwan island. During the life period of six days, Bilis revealed a large poorly organized circulation and only reached its maximum intensity near its center with wind of 25m/s at 0000UTC July 11. After Bilis originated over the western sea of Guam at 0600UTC July 9, it tracked northwestward and west-northwestward alternately and made landfall near Yilan of Taiwan at 2220 LST July 13.

The influence of torrential rain was more than that of strong wind during Bilis' passage. It resulted in a large amount of precipitation in central and southern Taiwan area, particularly in the mountain area of Pingtung, Kaohsiung, and Chiayi. A peak gust of 47.7m/s was observed at the Lanyu station. The 24-hr, 48-hr, and 72-hr official mean track forecast errors of CWB were 95km, 144km, and 232km, respectively.

Key words: tropical storm, circulation, track forecast errors.