

# 民國八十八年颱風調查報告一

## 瑪姬颱風(MAGGIE, 9906)

徐辛欽

中央氣象局氣象預報中心

### 摘 要

瑪姬(Maggie)颱風為 1999 年第一個侵台颱風，其於 6 月 2 日 06UTC 在非島東方海面形成颱風後，先以偏北方向轉為西北方向前進，至台灣海峽南部後再轉為向西移動，直至廣東再沿著海岸向西南進行，至 8 日 00UTC 在廣東雷州半島減弱為熱帶性低壓。

瑪姬颱風中心未登陸台灣陸地，其帶來的雨量主要集中在東部、東南部和屏東地區，其中以台東的 192.5mm 為最多，恆春亦有 156.6mm。強風方面，則以恆春出現 42.0m/s 瞬間風速最大，其次是蘭嶼的 41.8m/s，在路徑預測方面，中央氣象局的 24 和 48 小時平均誤差分別為 170 公里和 305 公里，而動力模式預測則 TFS 模式表現優於 EBM 模式。

關鍵詞：颱風路徑預報誤差

## 一、前言

瑪姬(Maggie)颱風為 1999 年在西北太平洋形成的第一個侵台颱風，其於 6 月 2 日 06UTC 形成輕度颱風，在 3 日 18UTC 增強為中度颱風，6 日 18UTC 減弱為輕度颱風，至 8 日 00UTC 再減弱為熱帶低壓，其生命期共 6 日(見表 1)，瑪姬颱風中心並沒有登陸台灣本島，但穿過台灣南端近海，對台灣南部及南部山區帶來不少雨量，造成該地區農漁業災害和交通中斷等，也造成人民財產不少損失。

瑪姬颱風影響台灣期間，在降雨方面，以花蓮台東地區較多，均超過 100mm，台東達 193mm 為最多。風力方面，則以恆春、玉山和蘭嶼均達 14 級陣風為最大，另基隆、鞍部、東吉島均出現超過 10 級陣風。

本報告將討論瑪姬颱風的發生經過，侵台期間中央氣象局處理情形、路徑變化、氣象要素分析及對瑪姬颱風預報之校驗。

## 二、颱風發生經過及處理情形

6 月 1 日 00UTC，在距菲律賓中部西方約 400 公里海面形成一熱帶性低氣壓，此熱帶性低氣壓發展緩慢，直至 2 日 06UTC 才增強為輕度颱風，命名為瑪姬(Maggie)，其中心位置在北緯 13.1 度、東經 129.8 度(見圖 1 及圖 9)，中心氣壓 998hPa，以偏北方向前進，其速度每小時 14 公里。此颱風未受其西北方海面的太平洋高壓影響，也無其他天氣系統的導引或牽制，在駛流不顯著下，以偏北的方向進行。

至 3 日 18UTC(0402L)，中央氣象局預測瑪姬颱風將於 5 日起影響台灣地區，於是即密切注意此颱風的動態，此時瑪姬颱風威力再增強為中度颱風，進行方向改為向西北，4 日上午中央氣象局更研判台灣地區在瑪姬颱風環流影響下，南部、東部山區將有豪雨發生的機會，便先行發布颱風消息，透過媒體提醒上述地區將有較大雨勢。下午瑪姬颱風中心在呂宋島東方海面，逐漸向巴士海峽東方海域接近，經由

時間 (UTC)			中心位置 (度)		中心氣壓 (百帕)	移動方向 (DEG)	移動速度 (km/hr)	近中心最大風速 (m/s)		暴風半徑 (km)	
月	日	時	北緯	東經				平均	瞬間	七級風	十級風
6	2	6	13.1	129.8	998	360	20	20	25	80	-
		12	13.4	129.1	998	360	24	23	30	100	-
		18	14.3	129.3	990	350	6	23	30	150	-
	3	00	14.8	129.3	985	350	6	25	33	180	-
		06	15.3	129.0	980	350	13	28	35	200	-
		12	15.8	128.4	978	340	13	30	38	200	-
		18	16.6	127.9	970	320	15	33	43	220	80
	4	00	17.1	127.0	965	310	17	35	45	250	100
		06	17.4	126.4	965	300	17	38	48	250	100
		12	17.5	126.0	965	270	15	38	48	250	100
		18	17.9	125.2	965	290	15	38	48	250	100
	5	00	18.9	124.5	965	315	17	38	48	250	100
		06	19.6	123.7	965	315	17	38	48	250	100
		12	20.5	122.3	965	305	24	38	48	250	100
		18	20.9	121.1	965	285	24	38	48	250	100
	6	00	22.1	119.8	965	315	24	38	48	250	100
		06	22.5	118.2	970	290	22	35	45	250	100
		12	22.8	116.5	975	280	22	33	43	200	80
		18	22.7	114.7	975	270	22	30	38	150	-
	7	00	22.2	113.5	985	250	21	25	33	150	-
		06	21.6	112.6	985	250	17	25	33	150	-
		12	21.4	111.8	990	265	15	23	28	150	-
		18	21.4	111.3	992	270	10	20	28	100	-
	8	00	21.5	110.5	994	270	8	-	-	-	-

表 1. 瑪姬颱風最佳路徑、強度變化及動向資料表

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

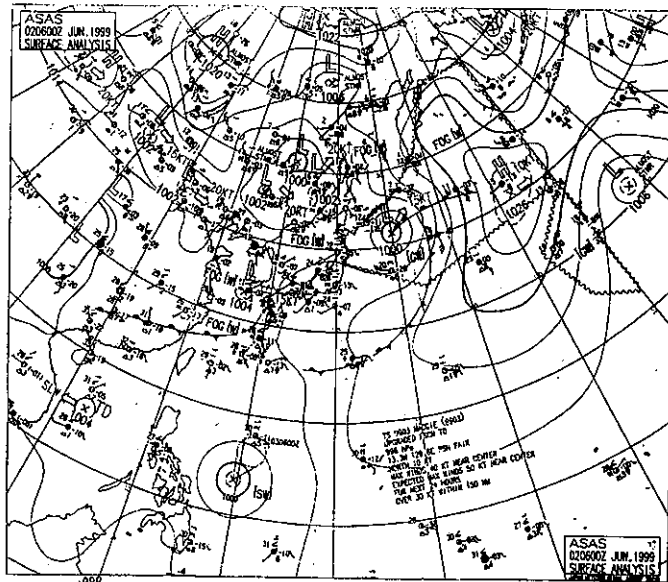


圖 1. 1999 年 6 月 2 日 0600UTC 地面氣圖

Fig1. The surface analysis chart at 0600UTC June 2 of 1999

預報資料的綜合分析判斷，瑪姬颱風侵襲台灣的機會相當高，中央氣象局遂於 4 日 14 時 30 分對巴士海峽及台灣東南部海面發布海上颱風警報，並將此一訊息透過各媒體及氣象局各種資訊傳輸管道迅速傳送，提醒民眾、各防災單位、水庫及台灣電力公司等有關單位注意。

5 日上午瑪姬颱風暴風圈進入巴士海峽，繼續向西北西方向移動，對恆春半島及台東地區可能構成威脅，中央氣象局隨即於 8 時 40 分（地方時）發布陸上颱風警報，指出恆春半島、台東及花蓮地區 5 日下午起受颱風環流影響，將有局部大雨或豪雨發生，請各界注意防範落石、坍方或土石流，另外台灣東部沿海及恆春半島將有 10 至 11 級陣風出現，台北地區受地形影響，亦將有 9 級陣風出現。5 日 14 時瑪姬颱風繼續向西北西移動，至恆春半島東南方約 420 公里之海面上，北部及東半部地區有較強陣風出現，同時雨勢逐漸明顯，隨後此颱風仍繼續往西北西方向移動，朝恆春半島接近，5 日 17 時中央氣象局更將警戒區域擴大至嘉義以南及花蓮以南等地區。

6 日清晨瑪姬颱風行徑略為偏北，其颱風中心逐漸接近恆春半島，於是中央氣象局更加強與台南及高雄等防災單位聯繫，並透過媒體廣播，提醒在南部地區之民眾，將有豪雨及強風出現，請注意防範災害。6 日瑪姬颱風繼續往西北西方向移動，暴風圈逐漸脫離台灣地區，對台灣地區的威脅減輕，6 日中午起中央氣象局逐步解除台灣本島部分陸地之陸上警報，晚上瑪姬颱風繼續往大陸汕頭地區接近，惟其結構受到地形破壞，強度逐漸減弱，暴風圈縮小，中央氣象局遂於 6 日 22 時 24 分解除颱風警報。

總計中央氣象局針對瑪姬颱風共發布七次海上颱風警報，十二次海上陸上颱風警報（見表 2）。

### 三、颱風路徑及強度變化

瑪姬颱風於 6 月 2 日 06UTC 形成後，由

於太平洋高氣壓偏東，其勢力未影響颱風，又颱風的附近亦沒有其他的明顯天氣系統來導引，颱風的最初走向是以偏北緩慢移動，時速只有 6 公里，暴風半徑 100 公里。至 3 日 00UTC 時，颱風的勢力漸增強，中心附近最大風速已增至 25ms，暴風半徑亦擴大至 180 公里，進行方向是朝西北西，在地面天氣圖上（圖 2）仍顯示太平洋高氣壓仍無顯著影響，而南海的低氣壓距其約 1300 公里，有逐漸發展的趨勢。在海水溫度方面（圖 3a），在菲律賓群島的東西兩邊均是暖區，其海水溫度均在 30°C 以上，尤其東邊最暖，很適合熱帶低氣壓或颱風的發展。

海平面氣壓圖（圖 3b）上，在北緯 30 度以南，東經 140 度以西是一個大低壓區，內有二個低壓中心，分別位於菲島的東方與西方近海，而在 500hPa 高空圖上（圖 3c）卻是一東西走向的輻合中心帶，此帶東西長度超過 1300 公里，顯示兩個低緯度系統連在一起，而輻散中心（高壓）則在華南地區，與輻合中心相距只有 1000 公里左右。在等高線圖（圖 3d）上，則顯示北緯 20 度以南是一大低壓帶，高壓帶橫跨在 20° N~30° N 間，脊線在 25° N 附近，與太平洋高壓相連。3 日 06UTC 的衛星雲圖（圖 4）上，瑪姬颱風的主要雲系在其西方和西南方，顯示南方來的水氣旺盛，而且瑪姬仍是處於發展階段的颱風，在其東北象限雖有鬆散雲系相連，但在地面圖上，颱風的北方及東北方無明顯的天氣系統。

6 月 3 日 18UTC 瑪姬颱風進行方向略有改變，由原來的西北轉為向西北西前進，時速略增加，同時威力也由輕度颱風增強為中度颱風，七級風暴風半徑擴增至 220 公里，十級風半徑有 80 公里，此時進行方向朝向巴士海峽。

4 日 00UTC 颱風的勢力範圍再擴大，七級風半徑增至 250 公里，十級風半徑亦增至 100 公里。06UTC 時，瑪姬颱風發展至最強盛階段，中心附近最大風速 38m/s，瞬間最大風速 48m/s，進行方向仍向西北西前進，此時在其東北方的太平洋高氣壓和北方的鋒面系統都未影

表 2. 瑪姬颱風警報發布經過一覽表

Table 2. Warnings issued by CWB for typhoon Maggie.

種類	次序		發布時間			警戒區域			備註
	報	號	日	時	分	海	上	陸	
海上	1	1	4	14	30	巴士海峽及東南部海面			
海上	1	2	4	17	45	巴士海峽及東南部海面			
海上	1	3	4	20	49	巴士海峽及東南部海面			
海上	1	4	4	23	18	巴士海峽及東南部海面			
海上	1	5	5	2	30	巴士海峽及東南部海面			
海上	1	6	5	5	15	巴士海峽及東南部海面			
陸上	1	7	5	8	04	巴士海峽東南部海峽南部東沙海面	恆春半島、台東、綠島、蘭嶼		
陸上	1	8	5	11	27	巴士海峽東南部海峽南部東沙海面	恆春半島、台東、綠島、蘭嶼		
陸上	1	9	5	14	42	巴士海峽東南部海峽南部東沙海面	恆春半島、花蓮以南綠島蘭嶼		
陸上	1	10	5	17	50	巴士海峽東南部海峽南部東沙海面	花蓮以南、嘉義以南、澎湖		
陸上	1	11	5	20	22	巴士海峽東南部台灣海峽東沙金門	花蓮以南嘉義以南、澎湖金門		
陸上	1	12	5	23	26	巴士海峽東南部台灣海峽東沙金門	花蓮以南嘉義以南、澎湖金門		
陸上	1	13	6	2	37	巴士海峽東南部台灣海峽東沙金門	花蓮以南嘉義以南、澎湖金門		
陸上	1	14	6	6	2	巴士海峽東南部台灣海峽東沙金門	花蓮以南嘉義以南、澎湖金門		
陸上	1	15	6	8	52	巴士海峽東南部台灣海峽東沙金門	花蓮以南嘉義以南、澎湖金門		
陸上	1	16	6	11	42	台灣海峽東沙金門巴士海峽東南部	嘉義以南、澎湖金門台東恆春		
陸上	1	17	6	14	43	台灣海峽、金門、東沙、巴士海峽	嘉義以南、澎湖、金門		
陸上	1	18	6	17	46	台灣海峽、金門、東沙、巴士海峽	澎湖、金門		
海上	1	19	6	2	45	台灣海峽、金門、東沙			
解除	1	20	6	22	24	(解除)			

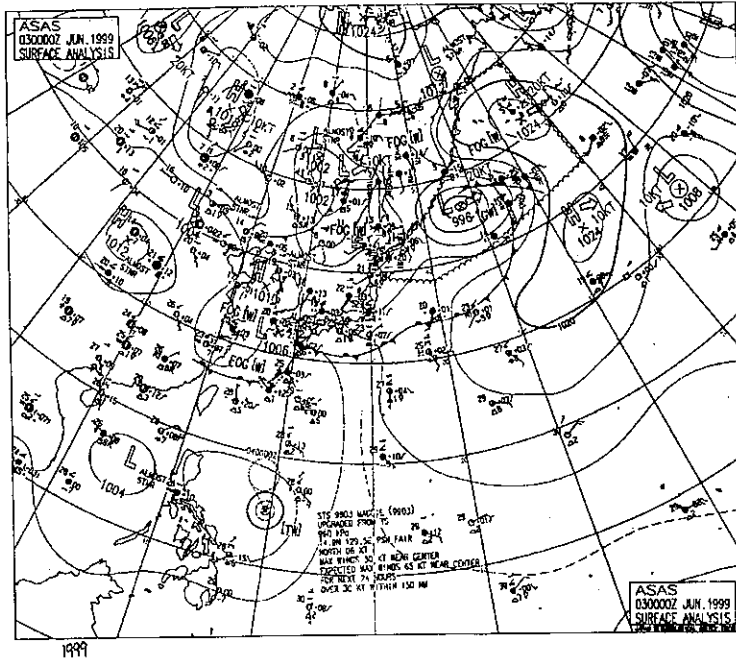


圖 2. 1999 年 6 月 3 日 0000UTC 地面氣圖

Fig2. The surface analysis chart at 0000UTC June 3 of 1999

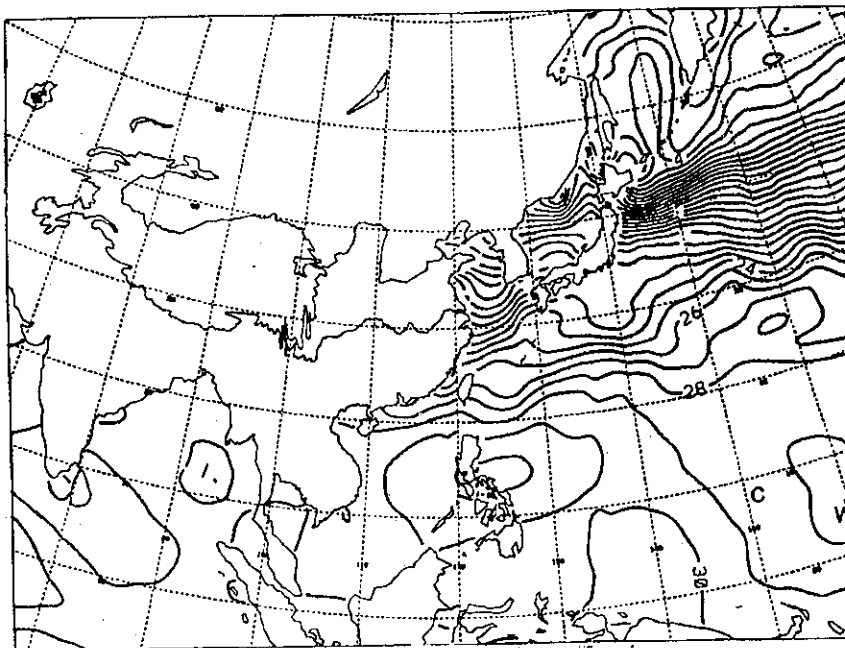


圖 3a. 1999 年 6 月 3 日 0000UTC 海水溫度圖

Fig3a. The sea surface temperature chart at 0000UTC June 3 of 1999.

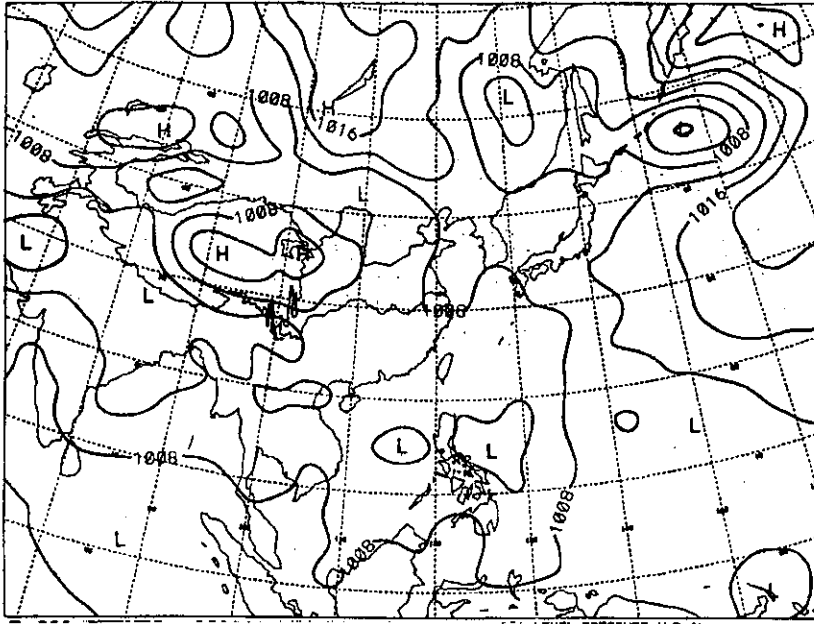


圖 3b. 1999 年 6 月 3 日 0000UTC 海平面氣壓圖

Fig3b. The sea-level pressure chart at 0000UTC June 3 of 1999.

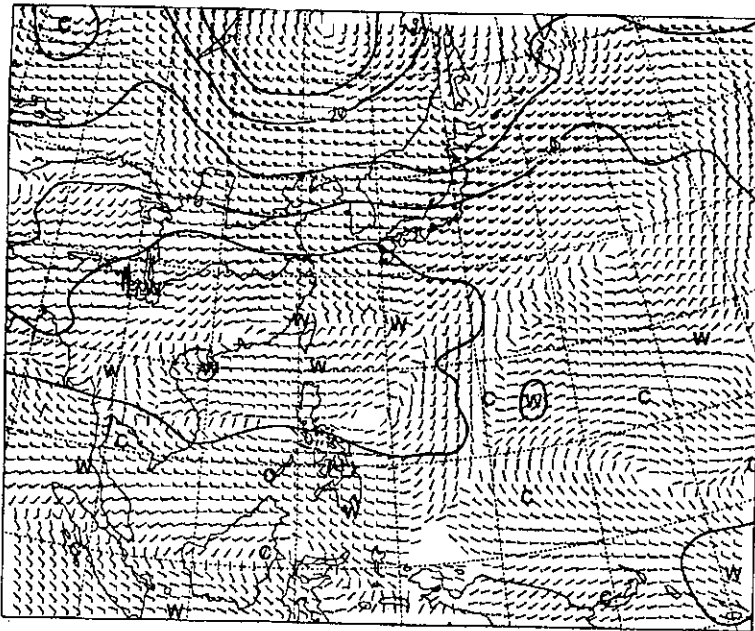


圖 3c. 1999 年 6 月 3 日 0000UTC 500 百帕溫度與風向圖

Fig3c. The 500hPa temperature and wind arrow chart at 0000UTC June 3 of 1999

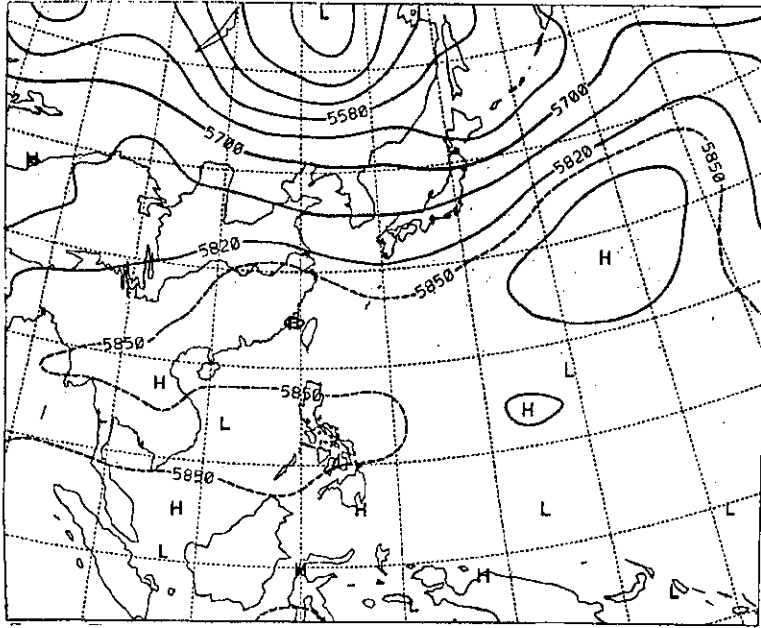


圖 3d. 1999 年 6 月 3 日 0000UTC 500 百帕高度場圖  
 Fig3d. The 500hPa height chart at 0000UTC June 3 of 1999.

中華民國 88 年 06 月 03 日 14 時紅外線衛星雲圖

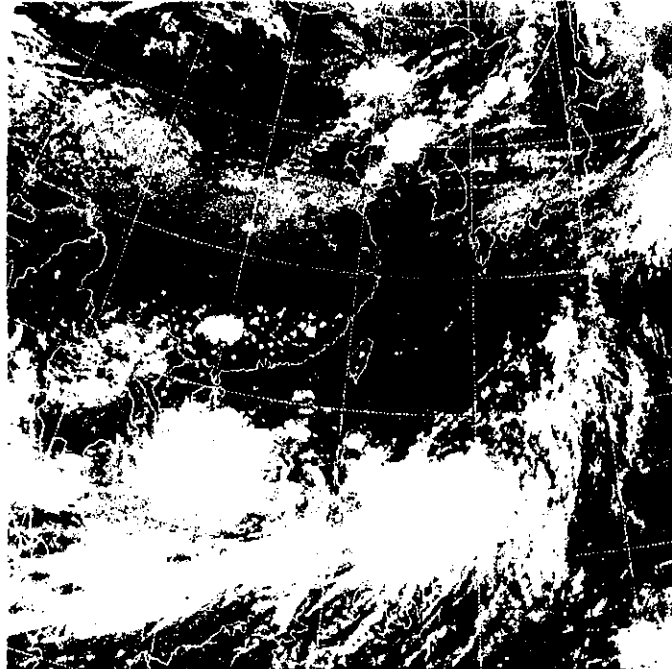


圖 4. 1999 年 6 月 3 日 0600UTC 紅外線衛星雲圖  
 Fig4. The GMS IR image chart at 0600UTC June 3 of 1999.

響到颱風的動態，至 5 日 00UTC 瑪姬颱風已移至呂宋島東北方附近海面，其與西南方 1000 公里外（在南海）的熱帶性低氣壓發生藤原效應，使此原來向西移動的熱帶低氣壓改向東緩慢移動（圖 5）。

5 日中午以後，瑪姬颱風已進入巴士海峽，對台灣的威脅亦逐漸增強，颱風的外圍雲系漸漸籠罩台灣全島，但較強烈的對流雲團仍在巴士海峽，未影響到台灣（圖 6），在圖 6 的衛星雲圖更顯示西南氣流帶來的水氣仍然旺盛，颱風威力仍強。

6 日清晨，瑪姬颱風通過巴士海峽，5 時（地方時）逼近恆春半島南端海面，其中心位置在  $21.3^{\circ}\text{N}$ 、 $120.8^{\circ}\text{E}$ ，距恆春只有 80 公里，此時仍朝西北西方向進行，時速增快至 24 公里。00UTC(0800L)時，其地面天氣圖（圖 7）顯示南海中部的熱帶性低氣壓和瑪姬颱風有合併的趨勢，北方的鋒面仍在北緯 30 度以北，無法牽引颱風，而太平洋高壓仍對此颱風動向無明顯的作用。此時在新竹地區則有副低壓發生（圖 8a），在海平面氣壓場（圖 8b）上顯示，颱風和熱帶性低氣壓已組成大低壓帶區，其範圍廣大，涵蓋北緯 30 度以南的東亞地區，籠罩的範圍包括台灣、南海及菲島等地，太平洋高壓中心則遠在  $25^{\circ}\text{N}$ 、 $150^{\circ}\text{E}$ 。

在高空 500hPa 面（圖 8c）上，台灣地區及其以南地區包括菲島北部及南海均為一大低壓帶，低壓中心在台灣的正南方，而此低壓帶的北方未見任何槽線可導引此颱風；可見到的是高壓帶的盤距，高壓脊線在  $30^{\circ}\text{N}$  附近，都是阻止颱風朝北移動的原因。

6 日 00UTC 以後，由於上述高壓的阻擋，颱風的走向由西北西改為朝西前進，速度仍維持每小時 24 公里，至 12UTC 颱風已到汕頭南方近海，環流受陸地破壞，威力減弱成為輕度颱風，暴風半徑縮小為 200 公里，同時行進方向略偏南（西南西），沿著福建廣東沿海移動，經過香港近海至雷州半島才衰減為熱帶性低氣壓。

## 四、瑪姬颱風侵台期間各種氣象要素分析

### （一）氣壓（見表 3）

瑪姬颱風以第 3 類（通過台灣南部及南部附近海面向西或西北西進，見颱風百問）侵台路徑侵襲台灣（圖 9），颱風中心從台灣南端近海通過，故台灣地區最低氣壓的出現和距颱風中心的遠近息息相關（圖 10）。以平地而言，恆春 6 月 6 日 5 時 21 分（地方時）出現最低氣壓 974.8hPa，另在高雄和台南亦相差 30 分鐘到 1 小時後出現 982.8hPa 和 985.6hPa 的最低氣壓，顯示在 6 日早上 5 時至 7 時間（地方時）瑪姬颱風中心位置最接近台灣陸地。另外，出現最低氣壓的地點依序是台灣東南部的蘭嶼、台東、大武、成功，然後才是台灣西部，最後是東北部和北部地區。

### （二）降雨分析

在累積雨量方面（表 3 和圖 11），以中央山脈以東的地區較多，中央山脈以西的地區較少，二者有明顯差異（圖 12），此與颱風路徑及地形有關，在迎風面降雨較多。以中央氣象局氣象站雨量做比較，在颱風侵台期間，以台東站累積雨量 192.5mm 為最多，其次為恆春和成功，分別為 156.5mm 和 154.0mm，花蓮亦有 122.0mm。山區則以大武和玉山為多，分別有 137.3mm 和 108.0mm。台灣南部只有高雄較多，有 69.0mm，台南以北雨量均不多，在中部幾乎沒下雨。

### （三）風力分析

瑪姬颱風在通過巴士海峽時，已發展為中度颱風，雖然颱風中心並未登陸台灣，但各地所出現的風力都不小，尤其在高山離島所出現的最大瞬間風速多在 30m/s 以上（見表 3），平均最大風速亦在 15m/s 以上。在瞬間最大風速方面，最靠近颱風中心的恆春出現 42.0m/s（14 級）為最大，其次蘭嶼出現 41.8m/s，玉山有 41.1m/s，鞍部有 36.8m/s，均不小，平地方面則



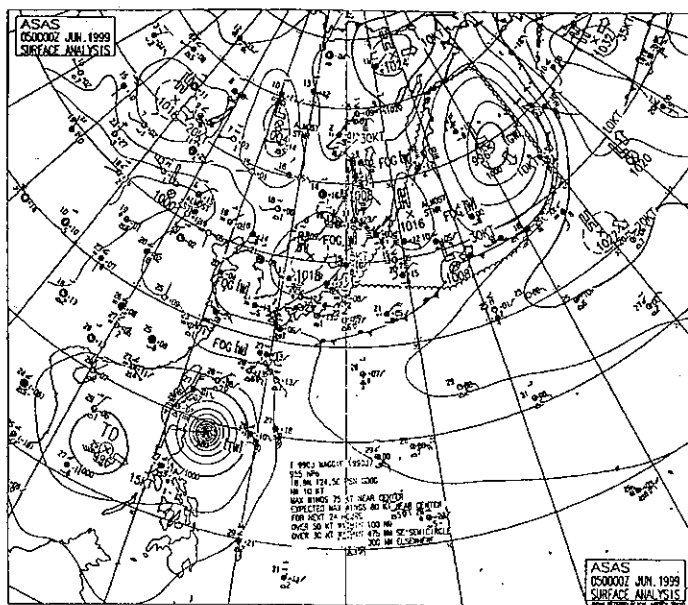


圖 5. 1999 年 6 月 5 日 0000UTC 地面天氣圖

Fig5. The surface analysis chart at 0000UTC June 5 of 1999.

中華民國 88 年 06 月 05 日 20 時 BD 色調強化雲圖

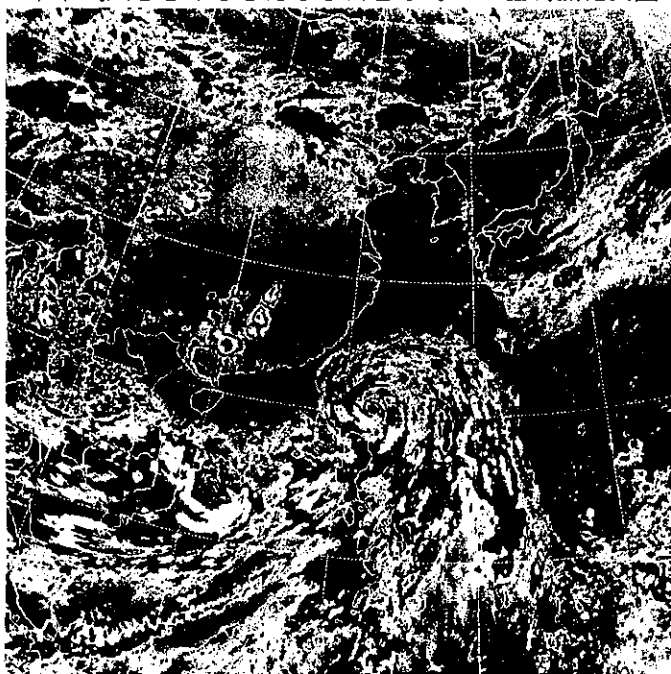


圖 6. 1999 年 6 月 5 日 1200UTC BD 色調強化雲圖

Fig6. The BD color image chart at 1200UTC June 5 of 1999.

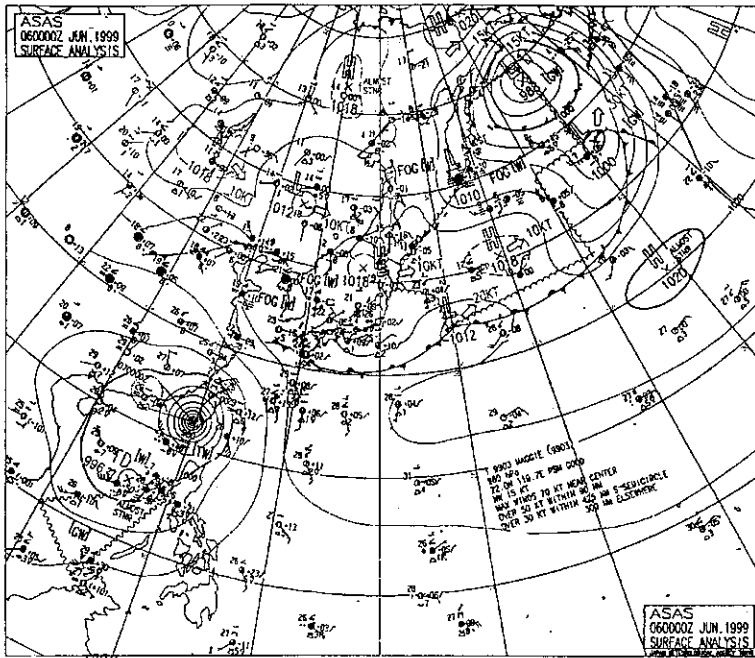


圖 7. 1999 年 6 月 6 日 0000UTC 地面天氣圖

Fig7. The surface analysis chart at 0000UTC June 6 of 1999.

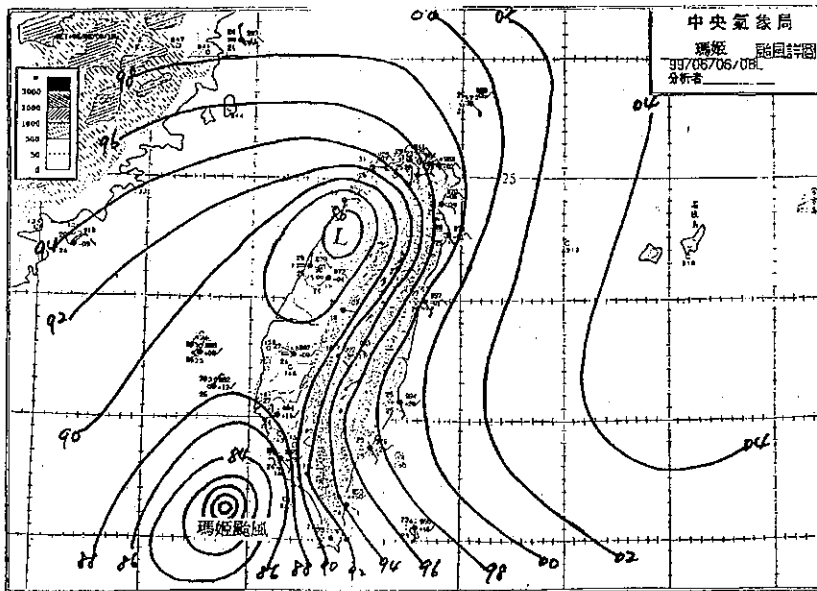


圖 8a. 1999 年 6 月 6 日 0800LST 台灣地區地面天氣圖

Fig 8a. The surface analysis over Taiwan area at 0800LST June 6 of 1999.

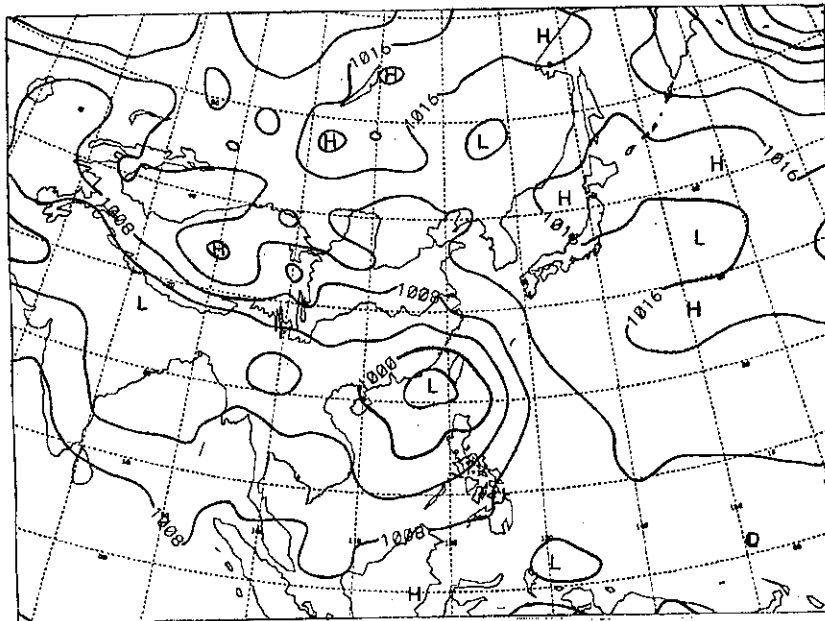


圖 8b. 1999 年 6 月 6 日 0000UTC 海平面氣壓圖

Fig 8b. The sea-level pressure(hPa) chart at 0000UTC June 6 of 1999.

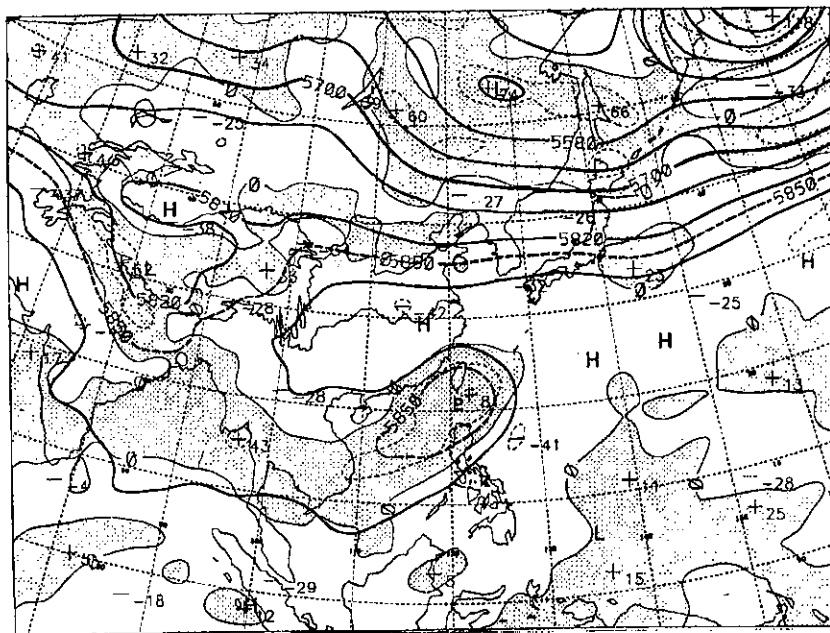


圖 8c. 1999 年 6 月 6 日 0000UTC 百帕高度圖

Fig 8c. The 500 hPa height chart at 0000UTC June 6 of 1999.

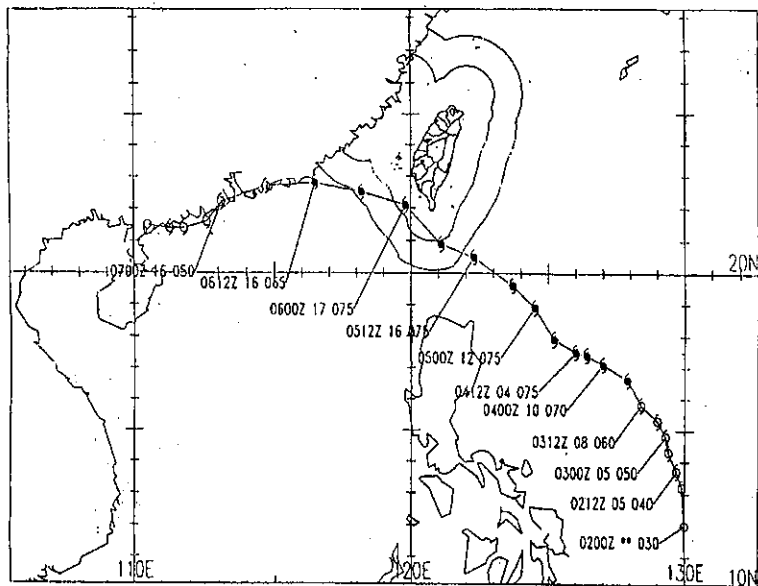


圖 9. 1999 年瑪姬颱風之路徑圖

圖中空心代表強度為輕度風風，實心代表中度以上颱風，每 24 小時之標示資料，由左至右分別為 UTC 時間、移速(kts)及近中心最大風速(kts)

Fig9. The best track of typhoon Maggie(1999).

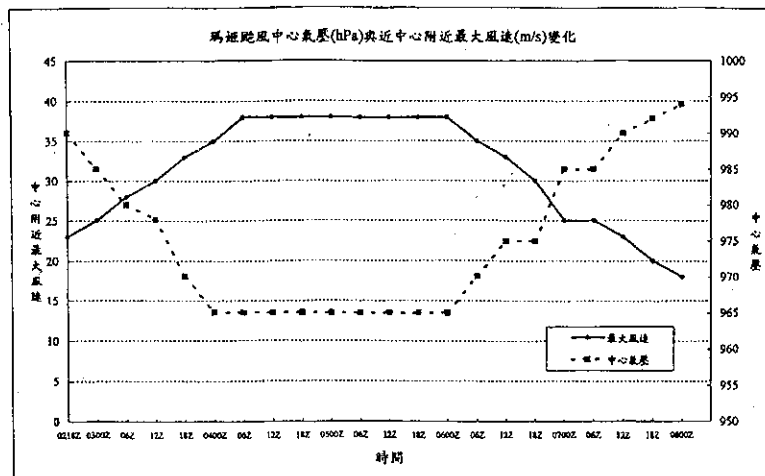


圖 10. 瑪姬颱風生命期內之中心氣壓與近中心最大風速變化圖

Fig10. Time sequence of minimum pressure and maximum wind speed for Typhoon Maggie(1999).

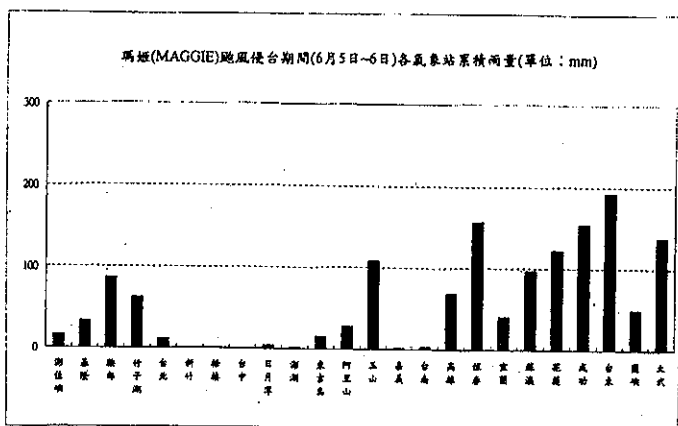


圖 11. 瑪姬颱風(Maggie)侵台期間圖(6月5日~6日)各氣象站累積雨量  
 Fig11. The accumulated precipitation at CWB stations during typhoon Maggie's passage(1999).



圖 12. 瑪姬颱風侵台期間(1999年6月5日8時~7日8時)自動雨量站測得之雨量分布圖  
 Fig12. The distribution of accumulated rainfall in the Taiwan area during typhoon Maggie's Passage(1999).

表 3. 瑪姬颱風侵台期間氣象要素統計表

Table 3. The meteorological summary of CWB's stations during the passage of typhoon MAGGIE.

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	風速	風向	時間	風速	風向	時間	一小時	時間始迄	十分鐘	時間始迄	數量	時間始迄
彭佳嶼	999.0	06/14:57	29.8	S	06/13:23	22.3	SE	06/09:00	9.2	06/07:00	5.6	06/07:49	16.4	05/14:42~06/18:00
基隆	994.2	06/13:59	29.5	SW	06/14:07	13.9	SSE	06/14:10	6.5	06/05:05	2.5	06/05:23	32.9	05/08:48~06/14:50
鞍部*	1348.0	06/10:01	36.8	S	06/08:19	18.7	S	06/11:25	12.0	05/16:43	4.0	05/18:46	86.6	05/08/30~06/20:05
竹子湖	993.9	06/13:23	18.3	S	06/01:10	3.2	NE	05/05:13	12.5	05/16:44	3.5	05/17:19	52.9	05/09:05~06/23:00
台北	992.6	06/13:10	23.8	S	06/07:13	11.8	NNE	06/13:17	2.5	05/16:42	1.5	05/16:50	11.2	05/08:05~06/21:00
新竹	983.4	06/07:36	26.2	NE	05/10:59	13.1	NE	05/11:00	-	-	-	-	-	-
梧棲	987.0	06/05:43	22.9	NE	05/15:02	15.5	N	05/14:53	1.0	06/20:40	0.5	06/20:40	1.0	06/20:40~06/21:40
台中	986.3	06/05:38	10.1	ENE	06/17:52	4.5	NE	06/18:12	-	-	-	-	-	-
日月潭*	1324.5	06/05:55	20.7	SE	06/08:59	8.8	SE	06/09:45	3.5	06/20:15	1.0	06/2:56	4.1	06/03:35~06/22:06
澎湖	987.6	06/05:28	24.1	SW	06/15:50	12.5	SE	06/13:49	1.0	06/15:50	0.4	06/16:10	1.0	06/13:50~06/19:30
東吉島	986.5	06/07:05	32.0	SE	06/11:33	22.2	SE	06/14:11	5.0	06/20:05	3.0	06/18:20	15.5	06/15:40~06/21:35
阿里山*	2995.0	06/03:50	23.6	SW	06/09:03	8.2	S	06/08:38	6.5	06/06:00	3.5	06/06:40	27.5	06/01:40~06/21:05
玉山	968.3	04/04:15	41.1	SE	06/06:40	17.7	E	06/14:03	15.0	06/08:00	3.8	06/08:00	108.0	05/16:30~06/24:00
嘉義	996.6	06/04:34	12.1	SW	06/13:42	5.9	SSW	06/13:47	1.0	06/18:58	0.5	06/19:38	1.0	06/18:30~06/20:40
台南	985.6	06/06:10	25.8	SSW	06/12:14	16.1	S	06/16:57	1.4	06/13:10	0.4	06/13:22	2.9	06/05:20~06/14:10
高雄	982.8	06/06:32	23.8	S	06/08:08	11.2	SE	06/09:30	36.5	06/11:55	9.0	06/12:15	69.0	06/00:30~06/17:10
恆春	974.8	06/05:21	42.0	S	06/06:24	19.4	SE	06/06:26	25.0	06/06:12	11.0	06/06:40	156.5	05/15:00~06/17:42
宜蘭	996.8	06/08:10	16.6	S	06/06:37	6.5	SE	06/06:09	12.0	06/04:15	3.8	06/14:16	40.1	05/09:40~06/22:24
蘇澳	997.8	06/08:59	25.0	SW	06/09:06	13.7	SSE	06/08:30	21.8	06/19:43	6.0	06/20:21	97.0	05/10:18~06/24:00
花蓮	999.4	06/07:50	16.3	SSE	06/07:57	11.0	SSE	06/08:34	27.0	06/19:17	5.0	06/19:25	122.0	05/14:15~06/20:45
成功	996.4	06/04:04	23.2	NE	05/15:08	12.2	SE	06/09:29	37.0	06/18:08	14.0	06/18:33	154.0	05/14:41~06/20:40
台東	993.3	06/03:31	18.6	ESE	06/03:43	7.4	E	06/04:34	46.5	06/08:40	14.5	06/18:56	192.5	05/17:15~06/20:10
蘭嶼	983.0	06/02:26	41.8	NE	06/02:23	31.1	NE	06/02:29	7.5	06/00:23	2.5	06/00:38	48.8	05/12:03~06/16:59
大武	989.2	06/03:24	25.1	SE	06/01:48	12.6	E	06/06:04	30.5	06/17:23	14.0	06/17:50	137.3	05/06:36/06/19:36

\* - 表該站屬高山測站

以台南的 25.8m/s，新竹的 26.2m/s 較大。侵台期間各地出現最大風速的風向，一般是南風或偏南風，只有蘭嶼和新竹是東北風，而最大風速出現的時間大都在 6 日清晨或上午，顯示出當時瑪姬颱風中心最接近台灣陸地。

## 五、最佳路徑及各種預報方法之

### 校驗

由於瑪姬颱風接近呂宋島附近海面時，已增強為中度颱風，其時衛星定位之準確度已較佳（表 4），路徑亦較穩定。以下則針對中央氣象局之統計模式(HURRAN 和 CLIPER)預報與日本(RJTD)、廣州(BCGE)、菲律賓(RPMM)、關島(PGTW)、香港(VHHH)及中央氣象局(CWB)所發布之主觀預測，分別就瑪姬颱風 24 小時及 48 小時預報位置之校驗加以比較討論，並針對中央氣象局的動力模式之預報結果加以探討。

#### (一) 24 小時的預報平均誤差

如表 5 所示，中央氣象局(CWB)官方發布 24 小時預報位置之平均誤差為 170 公里，若和統計模式比較，CLIPER 和 HURRAN 均較 CWB 的預測為差；若和其他國家和地區的主觀預測比較，BCGE 和 PGTW 的預測比 CWB 的預測為佳，其平均誤差分別只有 151 公里和 153 公里，而 VHHH 和 RPMM 的預測平均誤差則遜於 CWB 之預報。

#### (二) 48 小時平均誤差

如圖 6 所示，中央氣象局(CWB)之 48 小時預測平均誤差為 305 公里，若和統計模式比較，則顯著優於 CLIPER 和 HURRAN；若和國外的主觀預報比較則稍遜。

#### (三) EBM 和 TFS 模式的預報誤差

圖 13a 和圖 13b 分別為 EBM（相當正壓模式）和 TFS 模式（中央氣象局颱風預報模式）預報路徑和瑪姬颱風的最佳路徑比較，其預報誤差如表 7，由表列資料顯示，EBM 模式的預報路徑有偏南特性，颱風過台灣海峽後則偏北且稍快，其 24 和 48 小時的預報誤差分別為 162

公里和 267 公里。而 TFS 模式預報路徑一般都有偏北特性，而且速度較快，其 24 和 48 小時的預報誤差各為 138 公里和 270 公里。二者比較，在 24 小時預測方面 TFS 模式表現較 EBM 模式為佳，但 48 小時預測方面，二者誤差相近。

## 六、災情

瑪姬颱風中心雖然沒有登陸台灣，只在巴士海峽掠過，但其挾帶的強風豪雨，仍造成台灣南部及東南部不少災害，尤其屏東縣損失最嚴重，其主要災情如下：

(一) 人員及房屋：根據內政部消防署統計，有一人死亡，四人失蹤，房屋半倒一戶。

(二) 農業：據台灣省農林廳統計，農作物、農田、漁業及水利工程等共損失 8 億 8 千 8 百萬元，以農作物損失 5 億 9 千 6 百萬元最多，受害地區以屏東損失最嚴重，達 5 億 2 千 3 百萬元。

(三) 交通與民生：在公路方面，屏東花蓮、台東部分公路坍方而中斷，包括花東公路，南橫與中橫。在鐵路方面，花東鐵路受土石流影響而中斷。在空中運輸方面，則由於高雄及離島的蘭嶼、綠島、澎湖機場曾經關閉，部分航線受影響。在電力方面，全台 25 萬戶一度供電中斷，停電用戶在屏東的車城、枋寮及恆春半島就有 10 萬餘戶，高雄縣市約有 13 萬戶，另台東卑南、大武約 1 萬戶。

## 七、結論

瑪姬颱風為 1999 年第一個侵台颱風，其特性和對台灣地區之影響可歸納為以下幾點：

(一) 瑪姬颱風自發展成為颱風後，即以西北方向前進，至巴士海峽又轉為偏西方向移動，至廣東沿海又改為向西南西進行，其生命期總共只有五天又六小時，未有足夠時間發展為強烈颱風，終其一生最大平均風速只有 38m/s。

(二) 瑪姬颱風之運動方向，初期與南海之低壓產生藤原效應，至巴士海峽時，受北方高

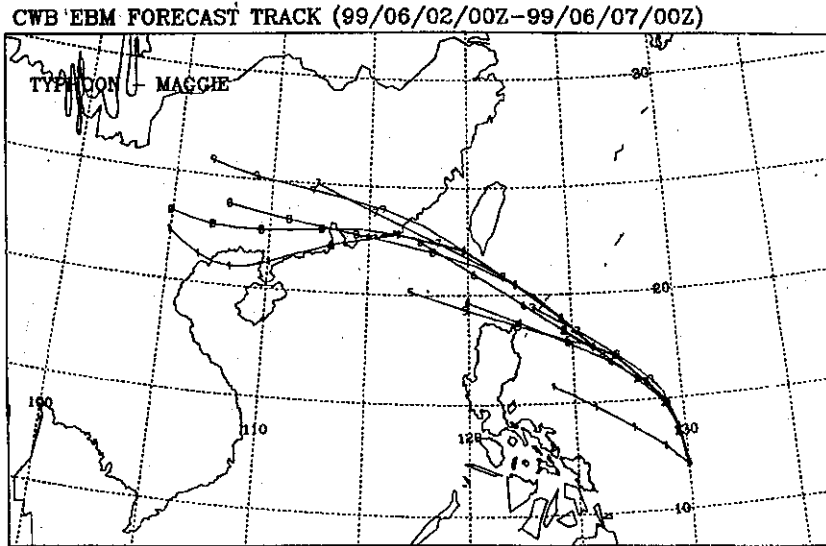


圖 13a. EBM 模式之預報路徑與瑪姬颱風最佳路徑比較圖  
 Fig 13a. The forecasts of EBM model and the best track of typhoon Maggie  
 (060200UTC-060700UTC)

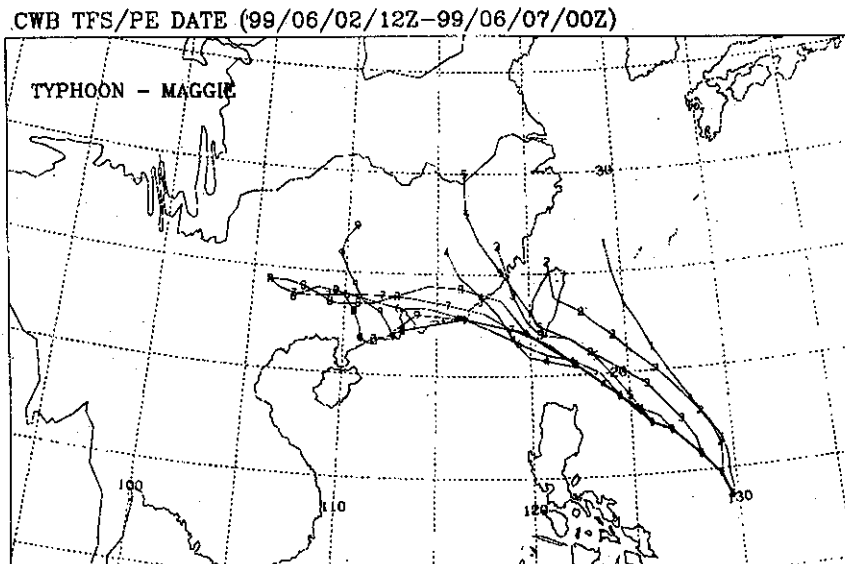


圖 13b. TFS 模式之預報路徑與瑪姬颱風最佳路徑比較圖  
 Fig13b. The forecasts of TFS model and the best track of typhoon Maggie  
 (060200UTC-060700UTC)



表 4. 中央氣象局衛星中心對瑪姬颱風定位及強度估計資料表

Table 4. Center locations and intensities of Typhoon Maggie estimated by the Satellite Center of CWB.

時間 月 日 時	雲圖 種類	中心位置		定位 準確性	強度估計 T/CI/DSW/hr	移動方向及速 度 / 針算時間	七級風半徑 (KM/象限)	十級風半徑 (KM/象限)	降水潛勢 (mm)	
		緯度	經度							
6	2	6	E/V	13.1	129.8	Poor	2.5/2.5/D/6hr	107/9/6hr		
		9	E/V	13.2	129.5	Poor	2.5/2.5/S/3hr	163/6/3hr		
		12	E/I	13.4	129.1	Poor	2.5/2.5/D/6hr	290/14/6hr		
		15	E/I	13.6	129.3	Poor	2.5/2.5/D/6hr	330/10/6		
		18	E/I	13.8	129.3	Poor	3.0/3.0/d/6hr	020/10/6hr		
		21	E/I	14.1	129.2	Poor	3.0/3.0/d/6hr	350/11/6hr		
6	3	0	E/V	14.6	129.1	Poor	3.5/3.5/D/6hr	345/8/6hr		
		3	3.5/	15	129	Poor	3.5/3.5/D/6hr	350/9/6		
		6	E/V	15.3	129	F	3.5/3.5/S/6	350/8/6		
		9	E/V	15.8	128.8	F	3.5/3.5/S/6	345/8/6		
		12	E/I	15.8	128.5	F	3.5/3.5/S/6hr	340/6.5/6hr	170/NW	
		15	E/I	15.9	128.1	F	3.5/3.5/S/6hr	280/7.0/6		
		18	E/I	16.5	127.8	F	3.5/3.5/S/6hr	315/9.0/6hr		
		21	E/I	16.8	127.5	F	3.5/3.5/S/6hr	330/10.0/6hr		
4	0	E/V	17.1	127.1	Good	4.0/4.0/D/6hr	320/9/6hr	170/NW		
	3	E/V	17.3	126.7	Good	4.0/4.0/D/6hr	315/9/6hr			
	6	E/V	17.4	126.4	Good	4.5/4.5/D/6hr	295/7/6hr	230/NW		
	7	E/V	17.5	126.3	Good	4.5/4.5/D/7hr				
	8	E/V	17.5	126.2	Good	5.0/5.0/D/3hr	295/8/3			
	9	E/V	17.5	126.1	Good	5.0/5.0/D/3hr	290/6/6			
	10	E/V	17.5	126	Good	5.0/5.0/D/3hr				
	11	E/I	17.4	126	Good	5.0/5.0/D/6	270/4/6	250/AVG		
	12	E/I	17.4	125.9	Good	5.0/5.0/D/6	270/4.5/6			
	13	E/I	17.4	125.8	Good	5.0/5.0/S/6				
	14	E/I	17.4	125.7	Good	5.0/5.0/S/6				
	15	E/I	17.5	125.6	Good	5.0/5.0/S/6	270/4.5/6			
	16	E/I	17.6	125.5	Good	5.0/5.0/S/6				
	17	E/I	17.7	125.4	Good	5.0/5.0/S/6	290/5.5/6			
	18	E/I	17.9	125.2	Good	5.0/5.0/S/6	305/8/6			
	19	E/I	18.1	125	Good	5.0/5.0/S/6	310/10/6			
	20	E/I	18.3	124.9	Good	5.0/5.0/S/6	320/10/6			
	21	E/I	18.3	124.8	Good	5.0/5.0/S/6	315/10.5/6			
	22	E/I	18.4	124.8	Fair	5.0/5.0/S/6	310/10/6			
	23	E/V	18.7	124.7	Fair	5.0/5.0/S/6	315/11/6	250/avg		
6	5	0	E/V	18.9	124.5	Fair	5.0/5.0/S/6	325/11/6	230/avg	
		1	E/V	18.9	124.3	Fair	5.0/5.0/S/6	330/10.0/6hr		
		2	E/V	19	124.2	Fair	5.0/5.0/S/6	320/9.5/6hr		
		3	E/V	19.1	124.1	Fair	5.0/5.0/S/6	325/10.0/6hr	230/avg	
		4	E/V	19.3	124	Fair	5.0/5.0/S/6	320/11.0/6gr		
		5	E/V	19.4	123.9	Fair	5.0/5.0/S/6	315/10.0/6hr		
		6	E/V	19.6	123.7	Fair	4.5/5.0/w/6	315/10.5/6hr		
		7	E/V	19.8	123.5	Fair	4.5/5.0/w/6	320/11.5/6hr		
		8	E/V	19.9	123.4	Fair	4.5/5.0/w/6	320/10/6hr		

表 4. (續)

		9	E/V	20.1	123.2	Fair	4.5/5.0/w/6	320/12.5/6hr			
		10	E/I	20.2	123	Fair	4.5/5.0/w/6	315/12/6hr			
		11	E/I	20.4	122.7	Fair	4.5/5.0/w/6	310/15/6hr	220/w		
		12	E/I	20.5	122.3	Fair	4.5/5.0/S/6	305/15/6hr			
		13	E/I	20.5	122	Fair	4.5/5.0/S/6	295/15/6hr			
		14	E/I	20.5	121.9	Fair	4.5/5.0/S/6	295/15/6hr			
		15	E/I	20.6	121.7	Fair	4.5/5.0/S/6	290/14/6hr			
		16	E/I	20.7	121.5	Fair	4.5/5.0/S/6	290/14/6hr			
		17	E/I	20.8	121.2	Fair	4.5/5.0/S/6	285/14/6hr	220/nw	40/nw	
		18	E/I	20.9	120.9	Fair	4.5/5.0/S/6	285/13/6hr			
		19	E/I	21	120.7	Fair	4.5/5.0/S/6	290/13/6hr			
		20	E/I	21.1	120.7	poor	4.5/5.0/S/6	295/12.5/6hr			
		21	E/I	21.4	120.6	Fair	4.5/5.0/S/6	310/13/6hr			
		22	E/V	21.5	120.4	Fair	4.5/5.0/S/6	310/12.5/6hr			
		23	E/V	21.8	120.3	Fair	4.5/5.0/S/6	320/12/6hr			
6	6	0	E/V	22.2	119.8	Fair	4.5/5.0/S/6	325/15/6hr	155/nw	80/nw	
		1	E/V	22.3	119.4	Fair	4.5/5.0/S/6	320/17/6hr			
		2	E/V	22.3	118.9	Fair	4.5/5.0/S/6	305/19/6hr			
		3	E/V	22.3	118.7	Fair	4.5/5.0/S/6	300/19/6hr	180/w	75/w	
		4	E/V	22.3	118.5	Fair	4.5/5.0/S/6	295/19/6hr			
		5	E/V	22.4	118.4	Fair	4.5/5.0/S/6	290/17/6hr			
		6	E/V	22.5	118.1	Fair	4.5/5.0/S/6	285/15/6hr	240/nw	70/nw	
		7	E/V	22.6	117.9	Fair	4.5/5.0/S/6	280/14/6hr			
		8	E/V	22.7	117.6	Fair	4.5/5.0/S/6	290/12.5/6hr			
		9	E/I	22.7	117.3	Fair	4.5/5.0/S/6	285/12.5/6hr	200/nw		
		10	E/I	22.7	117.1	Fair	4.5/5.0/S/6	285/13/6hr			
		11	E/I	22.8	116.7	Fair	4.5/5.0/S/6	285/15/6hr			
		12	E/I	22.8	116.5	Fair	4.0/5.0/s/6	280/15/6hr			
		13	E/I	22.8	116.3	Fair	4.0/5.0/s/6	275/14/6hr			
		14	E/I	22.8	115.8	Fair	4.0/5.0/s/6	270/15/6hr			
		15	E/I	22.8	115.6	Fair	4.0/5.0/s/6	270/15/6hr			
		18	E/I	22.7	114.6	poor	3.5/4.5/w/6	270/17/6hr			
		21	E/I	22.5	113.6	poor	3.5/4.5/w/6	260/17/6hr			
6	7	0	E/V	22.2	112.9	f	3.0/4.0/w/6	250/16/6			
		3	E/V	21.7	112.8	f	3.0/4.0/w/6	220/10/6			
		6	E/V	21.5	112.7	f	3.0/4.0/s/6	195/7/6			
		9	E/V	21.3	112.4	f	3.0/4.0/s/6	225/5/6			
		12	E/I	21.4	111.8	poor	2.5/3.5/W/6	265/7.5/6			
		15	E/I	21.6	111.8	poor	2.5/3.5/W/6	300/5.5/6			
		18	E/I	21.7	111.8	poor	2.5-/3.5-/W/	360/3.5/6			
		21	E/I	21.7	111.3	poor	2.0/3.0/W/6	280/5.0/6			
6	8	0	E/I	22.6	111.6	poor	2.0/3.0/W/6	100/9.0/6			
		6	E/V	23.3	111.2	poor	2.0/2.5/W/6				
		12	E/I	24.5	110.4	poor	2.0/2.5/W/6				
		18	E/I	24.5	109	poor	1.5/2.0/W/6				

E: 紅外線色調強化圖      G: Good 10-30km      D: Developing  
V: 可見光雲圖              F: Fair 30-60km      S: Steady  
I: 紅外線雲圖              P: Poor >60km      W: Weakening  
例: 325/10/6 → 325° / 10KHS / 6hr  
T: Ci/DSW/hs : 1.5/1.5/D/6hrs → T: number, Ci: number 均為 1.5

	CLIP	CHB	HURA	PGTH	RJTD	BCGZ	VHHH	RPHH
CLIP	19 229 229 0							
CHB	19 229 177 -51	20 170 170 0						
HURA	18 235 288 53	18 174 288 114	18 288 288 0					
PGTH	18 235 159 -75	19 166 155 -11	18 288 159 -129	20 153 153 0				
RJTD	18 229 175 -53	19 170 179 9	17 296 177 -118	19 155 177 22	20 175 175 0			
BCGZ	19 229 151 -77	19 177 151 -25	18 288 159 -129	18 159 159 0	18 175 151 -24	19 151 151 0		
VHHH	4 362 194 -168	4 246 194 -51	4 337 194 -142	4 248 194 -53	4 172 194 22	4 190 194 3	4 194 194 0	
RPHH	6 301 250 -51	6 190 250 59	6 224 250 25	6 177 250 72	6 225 250 24	6 174 250 75	1 157 174 16	6 250 250 0

NUMBER OF CASES	X-AXIS TECHNIQUE ERROR
Y-AXIS TECHNIQUE ERROR	ERROR DIFFERENCE Y-X

CWB: 中央氣象局 PGTW: 關島 RJTD: 日本 BCGZ: 廣州 VHHH: 香港 RPHH: 菲律賓

表 5. 瑪姬颱風各種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 5. Error of selective track-forecast techniques for Typhoon Maggie 24-HOUR MEAN ERROR (KM).

	CLIP	CWB	HURA	PGTW	RJTD	BCGZ	VHHH
CLIP	15 655 655 0						
CWB	15 655 311 -344	16 305 305 0					
HURA	15 655 655 0	15 311 655 344	15 655 655 0				
PGTW	14 640 279 -361	15 298 279 -18	14 622 279 -342	16 277 277 0			
RJTD	14 663 270 -392	15 305 281 -24	14 670 270 -400	14 288 288 0	15 281 281 0		
BCGZ	15 655 275 -379	15 311 275 -35	15 655 275 -379	14 279 274 -5	14 270 281 11	15 275 275 0	
VHHH	2 751 251 -500	2 296 251 -44	2 718 251 -466	1 159 261 101	2 144 251 107	2 220 251 31	2 251 251 0

CWB: 中央氣象局 PGTW: 關島 RJTD: 日本 BCGZ: 廣州 VHHH: 香港 RPHH: 菲律賓

表 6. 瑪姬颱風各種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 6. Error of selective track-forecast techniques for Typhoon Maggie 48-HOUR MEAN ERROR (KM).

EBM 模式預報誤差 (單位：公里)

日期	12hr	24hr	36hr	48hr
060212	17	51	63	176
060300	26	12	119	157
060312	39	132	215	262
060400	132	223	288	348
060412	69	117	136	121
060500	72	135	163	324
060512	160	218	253	483
060600	153	297	498	-
060612	94	272	-	-
060700	182	-	-	-
平均	94	162	217	267

TFS 模式預報誤差 (單位：公里)

日期	12hr	24hr	36hr	48hr	60hr	72hr
060212	44	135	185	401	511	688
060300	111	173	279	344	281	381
060312	61	202	275	227	206	424
060400	94	107	127	70	138	511
060412	52	113	79	326	734	1064
060500	11	84	23	157	318	-
060512	93	113	201	363	-	-
060600	157	212	245	-	-	-
060612	106	100	-	-	-	-
060700	36	-	-	-	-	-
平均	77	138	177	270	365	613

表 7. 中央氣象局 EBM 模式和 TFS 模式對瑪姬颱風的預報誤差比較

Table 7. The forecast errors of EBM model and TFS model for typhoon Maggie.

壓脊線阻擋，無法繼續朝北移動，只得以偏北後轉西南西之方向前進。

(三)瑪姬颱風中心未登陸台灣，所帶來的雨量主要集中在迎風面的東部、東南部和屏東地區，其中以台東最多達 192.5mm，其次是恆春為 156.6mm。以風速而言，恆春出現 42.0m/s 的瞬間風速最大，其次是蘭嶼的 41.8m/s (均達 14 級)。

(四)比較 24 小時中央氣象局(CWB)的預測與各主觀、客觀預報位置誤差結果，統計模式的 CLIPER 與 HURRAN 均較 CWB 為差。在

主觀預測方面，廣州和關島之主觀預測較 CWB 之預測佳，但香港、日本、菲律賓之主觀預測較 CWB 之預測為差。動力模式方面，在 24 小時預測誤差上，TFS 模式表現較 EBM 模式佳，48 小時預測誤差上，二者相差不多。

## 參考文獻

中央氣象局，1997：颱風百問

# TYPHOON REPORT: TYPHOON MAGGIE OF 1999

Hsin-chin Hsu  
Weather Forecast Center  
Central Weather Bureau

## ABSTRACT

Typhoon Maggie(9906) originated over the ocean east of the Philippines, and moved northwest toward the Bashi Channel on the fifth of June, then turned westward. After passing through the Taiwan Strait, it moved westnorthwestward along the southeastern Coast of Canton to the Hong-kong area, and decreased its intensity to a tropical depression around southern Canton.

The observation shows that there was a peak gust of 42.0 m/s at Hengchun. Owing to the topography of Taiwan, the precipitation accumulated at the eastern part of Taiwan and the maximum accumulated rainfall of 192.5mm was observed at Taitung.

The 24 hr and 48 official forecast errors of the Central Weather Bureau were 170km and 305km respectively.

Keywords: Errors of typhoon track forecasting.