

民國 93 年 911 水災暨第 20 號海馬(Haima)颱風 (0420)調查報告

簡國基

中央氣象局氣象預報中心

摘要

民國 93 年 9 月 10 日至 11 日，廣闊的低壓帶籠罩台灣地區，大氣環境非常不穩定，旺盛的對流性降水，造成大台北地區 911 水災，最大降雨中心在台北市南港雨量站，累積降雨高達 790.0 毫米，主要降水時段集中在 10 日 1300 UTC (2100 LST) 至 11 日 0000 UTC (0800 LST)，造成多處淹水災情。隨後，第 20 號颱風海馬 (Haima) 於 9 月 11 日 1500 UTC (2300 LST) 在花蓮的東方約 60 公里海面上形成，為期 39 小時的生命期間，強度一直維持在輕度颱風下限，七級風暴風半徑 100 公里，結構上屬於小型颱風。海馬颱風形成後，運動路徑朝北轉北北西行進，颱風中心依序通過台灣東方近海及台灣北部海面，最後登陸大陸福建省，強度於 9 月 13 日 0600 UTC (1400 LST) 減弱為熱帶性低氣壓。

海馬颱風警報期間，豪雨出現在迎風面的台灣北部山區，降雨量以新竹縣烏嘴山自動雨量站的 373.0 毫米為最多；中央氣象局氣象站觀測到之最低氣壓以位在地形背風下沉區的成功站 (995.9 百帕) 最低，颱風中心通過彭佳嶼東方近海時，彭佳嶼氣象站曾出現 8 級 (19.0 m/s) 平均風及 10 級 (26.8 m/s) 強陣風。颱風路徑預報方面，中央氣象局之 12 小時及 24 小時官方主觀預報誤差分別為 60 公里及 65 公里，表現優於其他各國官方預報。海馬颱風中心雖未登陸台灣地區，但豪雨在新竹縣尖石鄉引發土石流，總計海馬颱風在台灣地區造成 4 人死亡，2 人失蹤。

一、前言

民國 93 年 (2004 年) 9 月上旬，原位於南海的低壓帶逐漸向北延伸、擴展，9 月 6 日起，中央氣象局研判台灣地區將受低壓帶所帶來之旺盛西南氣流影響，天氣不穩定，遂自 9 月 7 日 0000 UTC (0800 LST) 起針對台灣地區發布豪雨特報，呼籲山區民眾慎防坍方、落石、土石流，低漥地區嚴防淹水。9 月 10 日晚間起 (1300 UTC 或 2100 LST)，大台北地區雨勢明顯增強，至 11 日清晨 (0000 UTC 或 0800 LST) 短短 11 小時期間，台北市南港地區降下超過

700 毫米之超大豪雨，大台北市區累積降雨普遍都達 400 毫米以上；各地災情頻傳，淹水災情尤其以台北市內湖區、南港區、台北縣汐止、瑞芳及五堵抽水站附近最為嚴重。

9 月 11 日晚間 (1200 UTC 或 2000 LST) 台灣地區仍受低壓帶籠罩，大氣環境條件相當不穩定；當時，中央氣象局正密切監測台灣東方近海之熱帶性低氣壓，並研判其有發展為輕度颱風的趨勢，遂立即透過電話聯繫及簡訊，提早通報中央災害應變中心及各相關縣市防災單位，「請隨時注意熱帶性低氣壓動向，一旦形成颱風，中央氣象局將立即發布海上陸上颱風警

報」；隨後，該熱帶性低氣壓於 11 日 1500 UTC (2300 LST) 增強為本年度第 20 號輕度颱風，命名為海馬 (Haima)。本文將針對 911 水災暨海馬颱風進行天氣概述與災情調查，第二節彙整 911 水災之綜觀天氣環境、降雨分布與災情狀況，第三節概述海馬颱風之發生與經過，第四節說明海馬颱風之強度及路徑變化，第五節分析颱風侵台期間各氣象站之氣象要素與風雨狀況，第六節針對各種主、客觀方法之颱風路徑預報結果進行校驗，第七、八節分別為颱風災情報告與綜合討論。

二、911 水災天氣概述

(一) 綜觀環境場

9 月 10 日、11 日 0000 UTC (0800 LST) 的 500 百帕高度場及風場如圖 1a、1b 所示，圖中可見大陸東南沿海有一低壓環流，逐漸東移至台灣上空；850 百帕及地面資料分析 (見圖 2a、2b、3a 及 3b) 則顯示，大範圍低壓帶涵蓋範圍遍及東海、琉球海面、台灣地區、大陸東南部、華南地區及南海海域；由圖 2a、3a (10 日 0000 UTC) 可知台灣東北部外海有一熱帶性低氣壓 (中心在北緯 25.0 度，東經 125.0 度) 逐漸向北北西緩慢移動，此時 500 百帕高空環境場 (見圖 1a) 正有一低壓環流接近，高、低層環流有進一步偶合之趨勢。11 日 0000 UTC (0800 LST) 分析圖顯示，850 百帕低層風切帶正位於台灣地區 (圖 2b)，熱帶性低氣壓已移動至台灣北部海面；配合 500 百帕高空環流結構 (圖 1b) 可研判，低壓系統已在台灣上空垂直偶合，提供相當不穩定的大氣環境條件，促使深對流雲系在台灣地區發展，造成豪雨。

台灣地區不穩定的大氣環境，可由圖 4 之 K 指數分布再次印證，10 日 0000 UTC (0800 LST) 台灣地區之 K 指數值 (見圖 4a) 高於 35，隨著低壓系統之垂直偶合與發展，大氣環境不穩定度更加提高，11 日 0000 UTC (0800 LST) 台灣地區之 K 指數值 (見圖 4b) 已高於

40，相當不穩定區域 (K 指數>35) 亦較前一日擴大。圖 5a、5b 為 10 日、11 日 0000 UTC (0800 LST) 之可見光衛星雲圖，圖中可見位於台灣東北部外海之熱帶性低氣壓雲系 (圖 5a) 逐漸移至台灣北部海面 (圖 5b，11 日 0000 UTC)，此時，較強的對流雲系涵蓋北台灣，大台北地區處在熱帶性低氣壓環流的迎風面，不穩定之大氣環境條件及局部地形舉升效應，皆有利於深積雲對流之維持與發展。

(二) 降雨

911 水災台灣地區各自動雨量站及氣象站累積雨量分布 [自 9 月 9 日 1600 UTC (10 日 0000 LST) 至 11 日 1600 UTC (12 日 0000 LST)] 如圖 6，等雨量線分布顯示，最大降雨中心在台北市的南港雨量站，累積降雨量達 790.0 毫米，台北縣五分山累積雨量亦達 585.0 毫米，基隆市五堵雨量站為 402.0 毫米；此外，台南、高雄、屏東及台東的累積雨量皆超過 200 毫米。降雨較大地區之雨量時間序列如圖 7 所示，圖中顯示南港雨量站 (台北市) 主要降水時間集中在 10 日 1300 UTC (2100 LST) 至 11 日 0000 UTC (0800 LST)，此短短 11 小時期間南港降雨量高達 725.0 毫米，另外，五堵 (基隆市)、打鐵坑 (桃園縣)、新埔 (新竹縣) 雨量站主要降水發生時段皆與南港雨量站一致，顯示 911 水災個案，北台灣豪雨集中出現在 10 日晚間至 11 日清晨 (LST)。

南台灣累積降雨量以屏東縣瑪家雨量站為最多，達 283.0 毫米；降水發生時段早於北台灣地區，降雨強度亦較弱。各地日雨量方面，台灣地區各氣象站之日雨量統計如表 1，9 月 10 日 (LST) 日雨量以基隆站的 158.0 毫米為最多，台北站 133.0 毫米次之；9 月 11 日 (LST) 雨勢更加劇烈，陽明山鞍部日雨量高達 344.0 毫米，台北站達 321.0 毫米，基隆及新竹站分別有 202.0 毫米及 156.0 毫米；總計兩天大台北市區累積降雨量普遍均在 400 毫米以上。

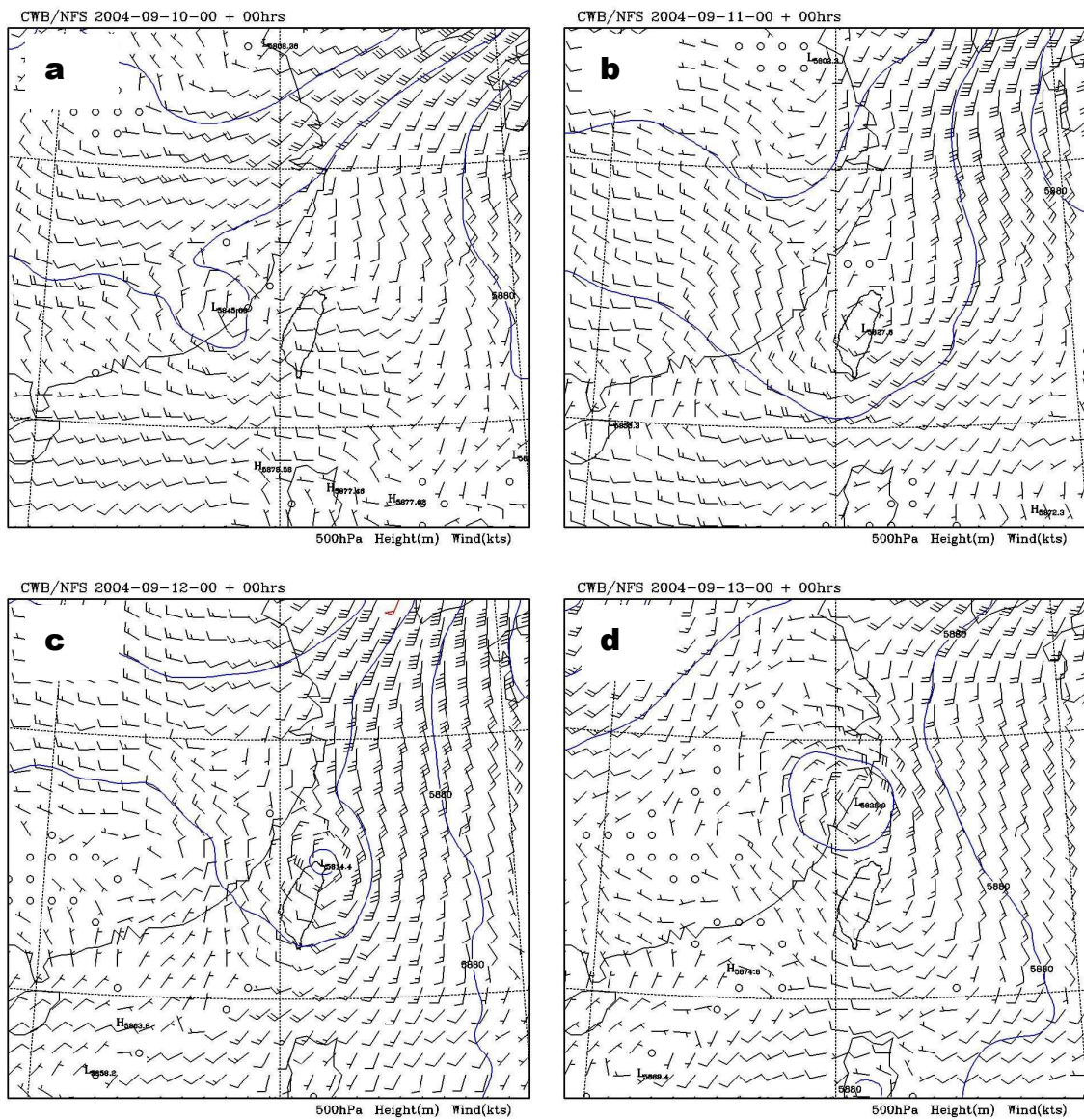


圖 1. 2004 年 9 月(a) 10 日 0000 UTC , (b) 11 日 0000 UTC , (c) 12 日 0000 UTC , (d) 13 日 0000 UTC 之 500 hPa 高空分析圖。

Fig1. The 500 hPa geopotential height and wind vectors at (a) 0000 UTC 10, (b) 0000 UTC 11, (c) 0000 UTC 12, and (d) 0000 UTC 13 September 2004.

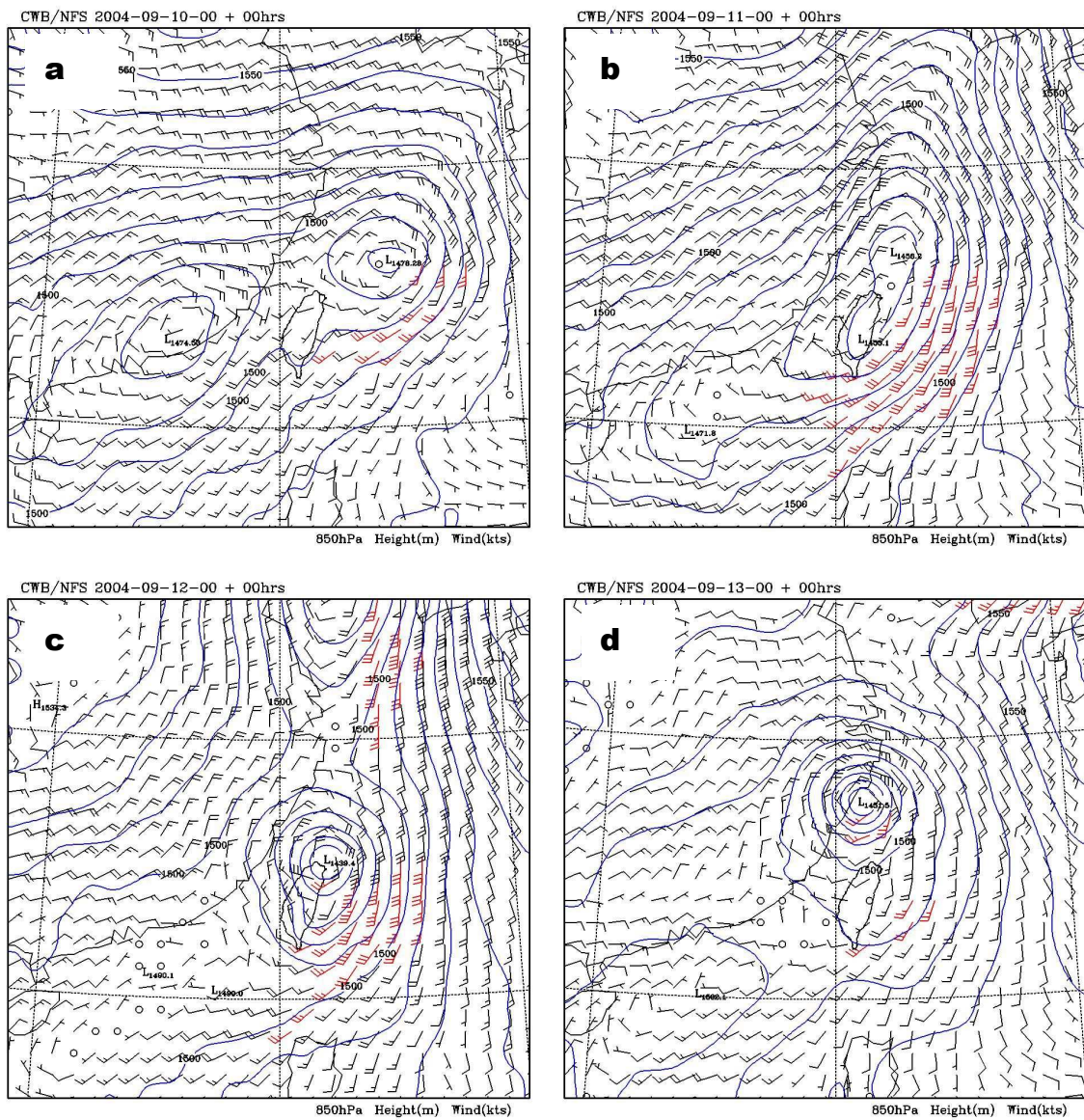


圖 2. 2004 年 9 月(a) 10 日 0000 UTC , (b) 11 日 0000 UTC , (c) 12 日 0000 UTC , (d) 13 日 0000 UTC 之 850 hPa 高空分析圖。

Fig2. The 850 hPa geopotential height and wind vectors at (a) 0000 UTC 10, (b) 0000 UTC 11, (c) 0000 UTC 12, and (d) 0000 UTC 13 September 2004.

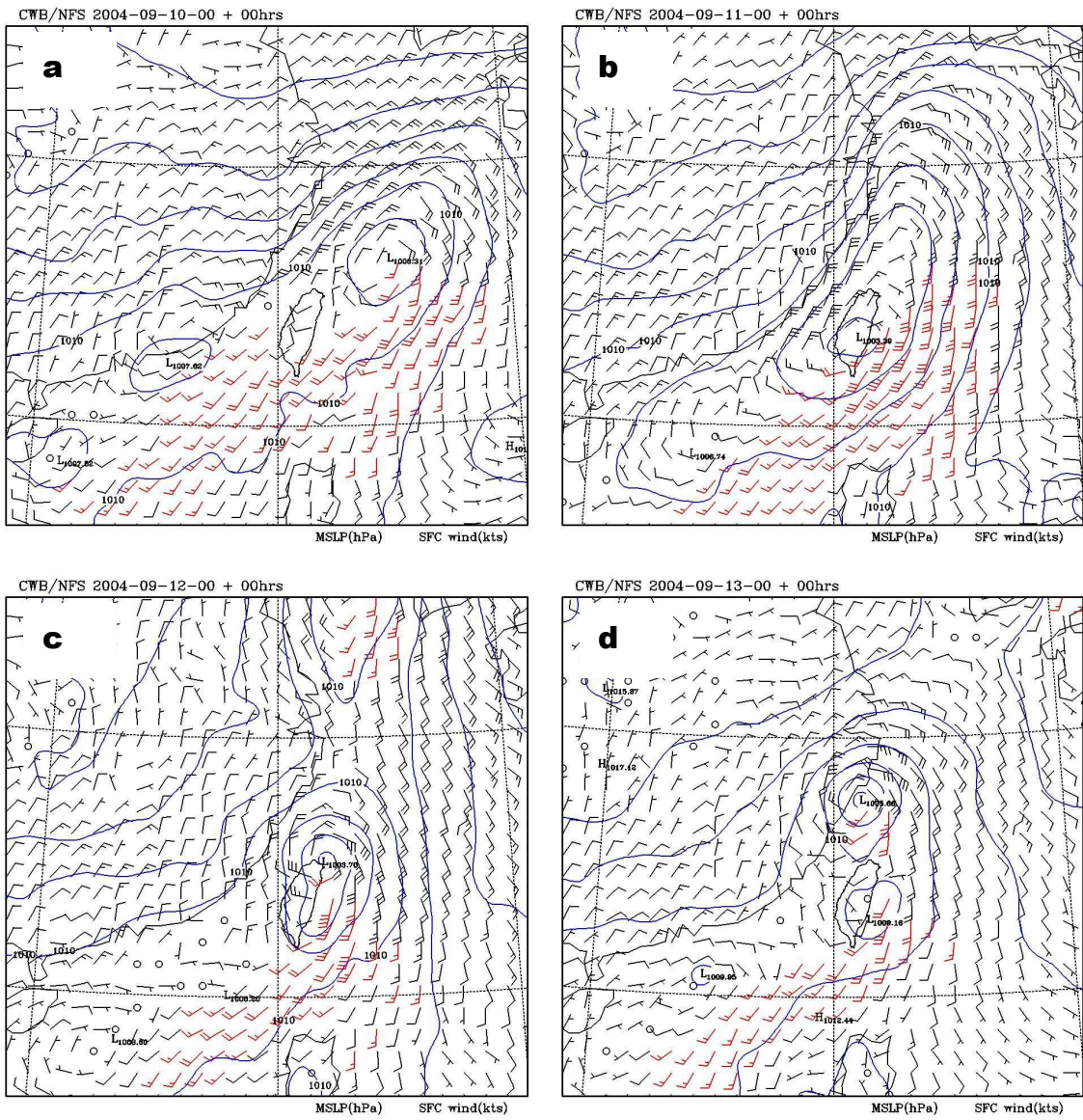


圖 3. 2004 年 9 月(a) 10 日 0000 UTC , (b) 11 日 0000 UTC , (c) 12 日 0000 UTC , (d) 13 日 0000 UTC 之地面分析圖。

Fig3. The surface analysis at (a) 0000 UTC 10, (b) 0000 UTC 11, (c) 0000 UTC 12, and (d) 0000 UTC 13 September 2004.

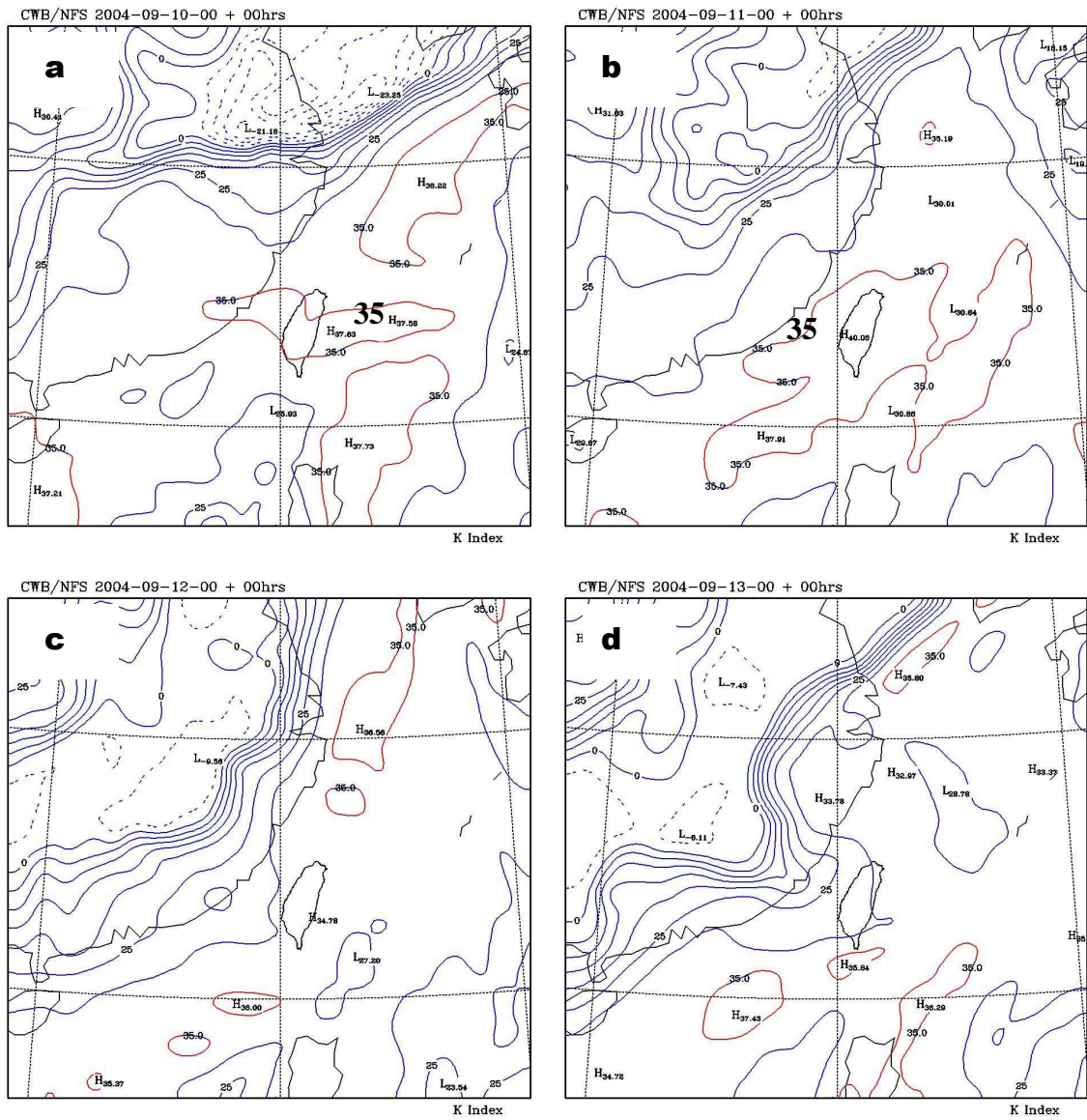


圖 4. 2004 年 9 月(a) 10 日 0000 UTC , (b) 11 日 0000 UTC , (c) 12 日 0000 UTC , (d) 13 日 0000 UTC 之 K 指數分布圖。

Fig4. The distribution of K index at (a) 0000 UTC 10, (b) 0000 UTC 11, (c) 0000 UTC 12, and (d) 0000 UTC 13 September 2004.

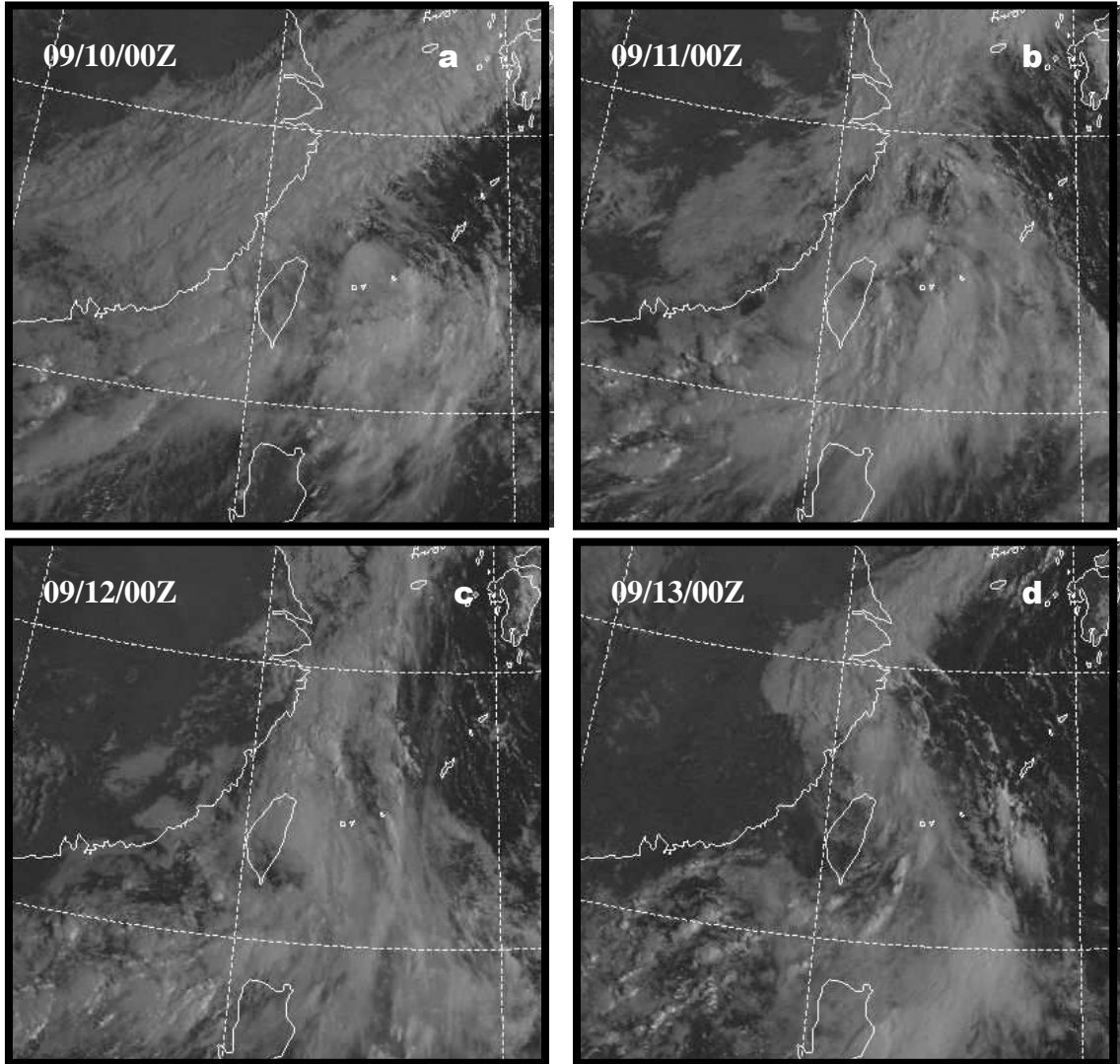


圖 5. 2004 年 9 月 (a)10 日 0000UTC (b)11 日 0000UTC (c)12 日 0000 UTC 及(d)13 日 0000UTC 之可見光衛星雲圖。

Fig5. The satellite visible imagery at (a) 0000 UTC 10, (b) 0000UTC 11, (c) 0000UTC 12, and (d) 0000UTC 13 September 2004.

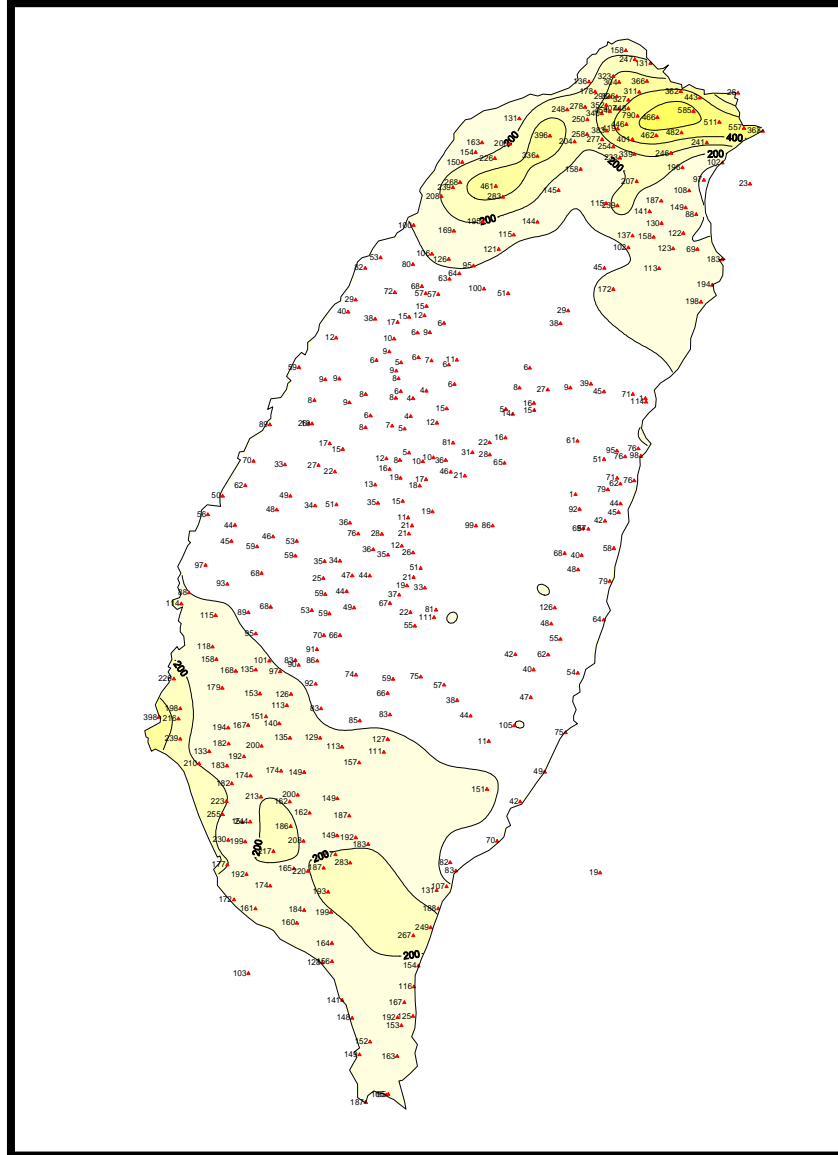


圖 6. 911 水災等雨量線圖 (自 2004 年 9 月 9 日 1600 UTC 至 2004 年 9 月 11 日 1600 UTC 止)。
 Fig.6. The accumulated rainfall over Taiwan area for the period of 1600 UTC 9 to 1600 UTC 11
 September 2004.

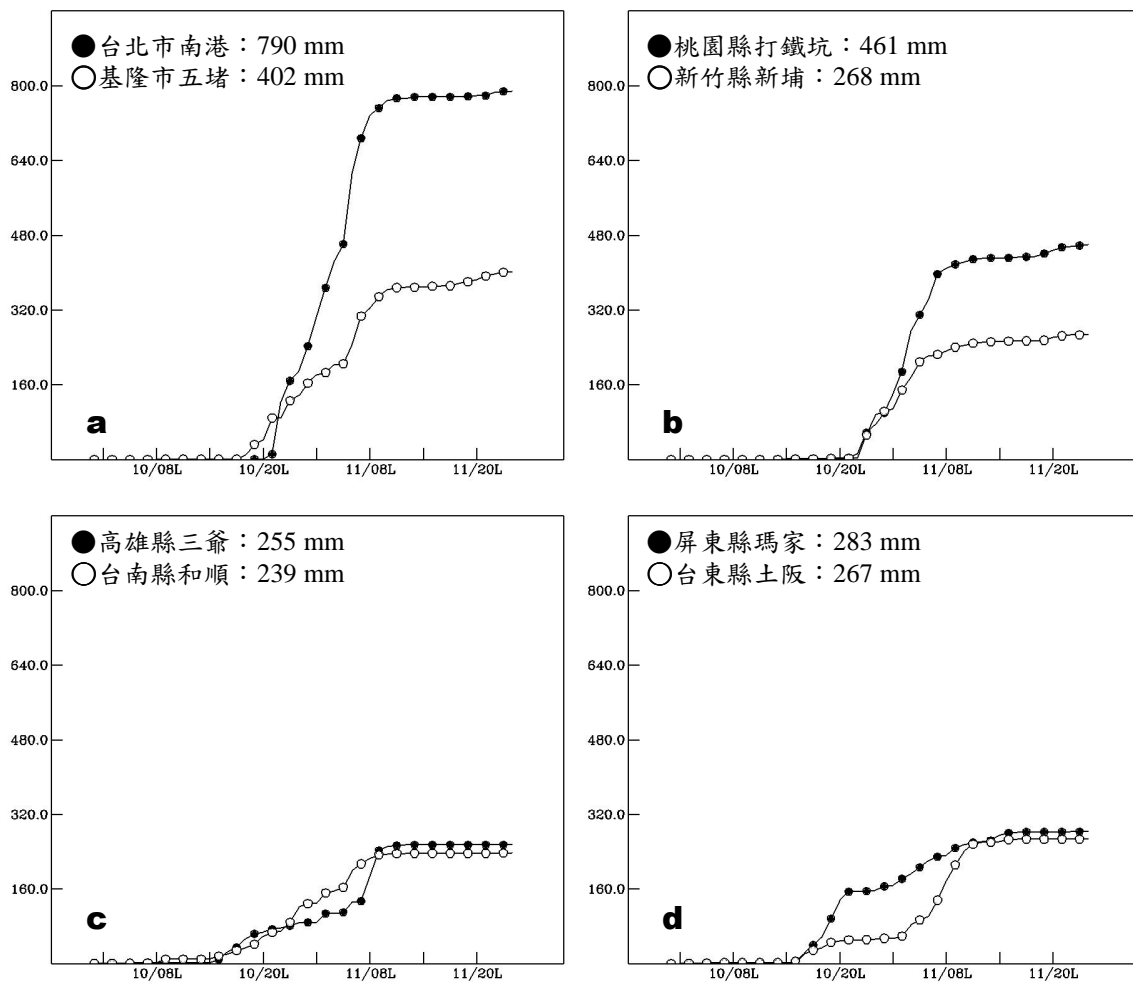


圖 7. 2004 年 9 月 9 日 1600 UTC 至 9 月 11 日 1600 UTC，自動雨量站(a)南港、五堵，(b)打鐵坑、新埔，(c)三爺、和順，(d)瑪家、土阪之累積雨量圖。

Fig7. Time series of accumulated rainfall for (a) Nan-Kang, Wu-Du, (b) Da-Tekan, Shin-Pu, (c) San-Yeh, Ho-Shun, and (d) Ma-Chia, Twu-Pan from 1600 UTC 9 to 1600 UTC 11 September 2004.

表 1. 9 月 10 日、11 日及 12 日中央氣象局各氣象站日雨量及累積雨量

Table1. The daily and accumulated rainfalls observed by CWB stations on the 10th, 11th and 12th September 2004.

測站	逐日雨量 (毫米)			累積雨量
	10 日	11 日(911 水災)	12 日(海馬颱風)	
彭佳嶼	11.0	91.0	39.0	141.0
基隆	158.0	202.0	51.0	411.0
宜蘭	39.0	108.0	56.0	203.0
蘇澳	61.0	119.0	99.0	279.0
鞍部	119.0	344.0	237.0	700.0
竹子湖	94.0	212.0	158.0	464.0
台北	133.0	321.0	55.0	509.0
新竹	83.0	156.0	70.0	309.0
台中	6.0	3.0	3.0	12.0
梧棲	33.0	26.0	5.0	64.0
日月潭	6.0	12.0	7.0	25.0
玉山	10.0	70.0	48.0	128.0
阿里山	26.0	41.0	15.0	82.0
嘉義	34.0	35.0	7.0	76.0
台南	95.0	115.0	0.5	210.5
高雄	89.0	83.0	0.0	172.0
花蓮	4.0	94.0	35.0	133.0
成功	2.0	73.0	T	75.0
台東	12.0	59.0	0.0	71.0
大武	54.0	99.0	0.0	153.0
恆春	122.0	55.0	0.0	177.0
蘭嶼	38.0	35.0	0.0	73.0
澎湖	110.0	13.0	0.6	123.6
東吉島	113.0	61.0	0.0	174.0
金門	16.0	0.0	0.0	16.0
馬祖	42.0	0.0	0.0	42.0

* T 代表微量

(三) 911 水災災情彙整

根據中央災害應變中心統計，911 水災在北台灣及南台灣均造成災害，淹水情況尤其以大台北地區最為嚴重，各地相關災情彙整如下。

1. 傷亡情形：死亡 2 人，受傷 4 人。

- (1) 9 月 10 日 2350 UTC (11 日 0750 LST) 桃園市民族路橋下 (地下道) 發現男性浮屍 1 名。
- (2) 台北市永吉路 32 號地下一樓發現有 1 人溺斃。
- (3) 台北市共計 4 人受傷。

2. 淹水災情：

- (1) 台北市中山、士林、內湖、南港、信義等地區有積水情形；永吉路及內湖設中路積水深約 50 公分。
- (2) 台北市南湖大橋下方平面道路積水深約 100 公分。
- (3) 台北縣汐止市忠三街淹水約 120 公分深；汐止市橫科里淹水深達一層樓高。
- (4) 台北縣五堵抽水站附近淹水深達 200 公分，9 月 11 日 0120 UTC (0920 LST) 抽水站人員撤離。
- (5) 台北縣瑞芳鎮三瓜子坑路積水深達一層樓高。
- (6) 桃園縣有 70 處積水，水深約 10 至 15 公分。
- (7) 高雄縣有 24 處積水，水深約 20 至 60 公分。

3. 公路狀況：

- (1) 台北縣新莊壽山路有土石坍塌，交通中斷。
- (2) 台北縣三重中央南路、福德南路口有路面塌陷長約 15 公尺，深 50 公分。
- (3) 台北縣瑞芳鎮 106 線 80 公里處有落石坍塌，交通中斷。
- (4) 桃園縣復興鄉台 7 線蘇樂橋便道遭土石流淹沒，交通中斷。
- (5) 新竹縣北埔鄉大湖村 3 鄰 32 號、32-1 號

前道路有長 4 公尺~5 公尺坍塌。

- (6) 新竹縣五峰鄉南清公路 38.5 公里處有道路崩塌，交通中斷。
- (7) 高雄縣甲仙鄉小林村台 21 線 222 公里處有落石坍塌，交通中斷。
- (8) 高雄縣桃園鄉台 20 線 113 公里、125 公里處有落石坍塌，交通中斷。

4. 民生方面，911 水災共造成 23369 戶停電；7237 戶停水，桃園地區因石門水庫水質過於混濁，停水戶數高達 6797 戶，情況最為嚴重。

三、海馬颱風之發生及經過

海馬颱風形成於台灣東方近海，其每三小時颱風中心位置、近中心最大風速、暴風半徑等資料如表 2，颱風最佳路徑如圖 8 所示。2004 年 9 月 11 日 1500 UTC (2300 LST) 海馬颱風在花蓮的東方約 60 公里 (北緯 24.0 度，東經 122.1 度) 海面上形成，中心氣壓 998 百帕，近中心最大持續風速 18 m/s，瞬間最大陣風 25 m/s，七級風暴風半徑 100 公里，形成後向北北東移動。海馬颱風的前身，為位在廣大低壓帶內之一熱帶性低氣壓，此低壓帶大氣對流相當活躍，當時，中央氣象局正密切監測該熱帶性低氣壓，並研判其有持續發展為輕度颱風的趨勢，遂立即透過電話聯繫及簡訊，提早通報中央災害應變中心及各相關縣市防災單位，「請隨時注意熱帶性低氣壓動向，一旦形成颱風，中央氣象局將立即發布海上陸上颱風警報」。11 日 1500 UTC (2300 LST) 海馬颱風形成，中央氣象局立即於 11 日 1530 UTC (2330 LST) 發布海上陸上颱風警報，海上警戒區域為台灣東北部海面、台灣東南部海面及台灣北部海面；陸上警戒區則呼籲花蓮、宜蘭、台北、基隆及桃園地區應嚴加戒備。12 日 0000 UTC (0800 LST) 海馬颱風位於北緯 25.1 度，東經 122.2 度，即在台北的東方約 60 公里之海面上，運動速度明顯減慢且持續向北移動 (見表 2)，此時，除陸上警戒區仍有降雨外，新竹、苗栗之局部迎風

面山區，受颱風外圍環流影響，雨勢正持續加大，中央氣象局也繼續呼籲新竹、苗栗山區嚴防豪雨所引發之坍方、落石、土石流、山洪暴發及溪水暴漲。12日 0900 UTC (1700 LST) 海馬颱風開始加速向北行進，對台灣本島的威脅降低，因此，中央氣象局於 12日 1230 UTC (2030 LST) 解除陸上颱風警報；12日 1500 UTC (2300 LST) 颱風開始轉向北北西加速朝大陸福建省移動，遂於 13日 0030 UTC (0830 LST) 解除海上颱風警報，統計中央氣象局針對海馬颱風共發布海上颱風警報 4 報，海上陸上颱風警報 7 報，颱風警報前後共歷時 33 小

時，各警報發布經過一覽表如表 3。颱風警報發布期間，中央氣象局衛星中心所提供之海馬颱風逐時定位及強度估計資料如表 4。此外，自 9月 11日 1600 UTC (12日 0000 LST) 起中央氣象局花蓮及五分山都卜勒雷達站開始對海馬颱風進行定位監測 (表 5)，9月 11日 1400 UTC (2200 LST) 起日本石垣島雷達站亦開始進行海馬颱風之逐時中心定位 (表 6)。此衛星及雷達逐時定位資料，皆為中央氣象局颱風小組定位作業之參考，亦為決定颱風最佳路徑之依據。

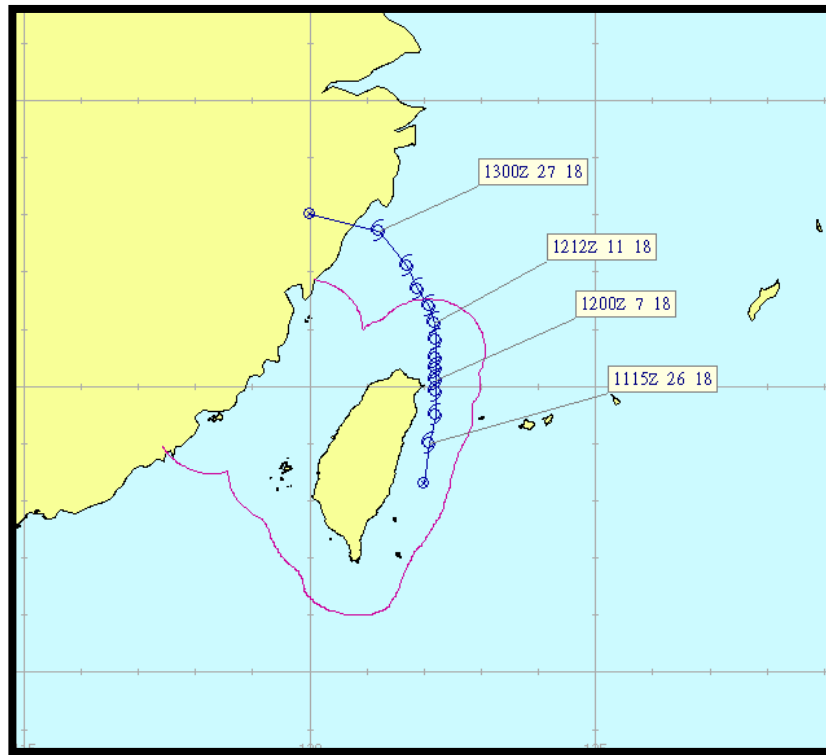


圖 8. 2004 年第 20 號颱風海馬 (Haima) 最佳路徑圖。圖中空心代表強度為輕度颱風；標示資料由左至右分別為時間(UTC)、移速(km/hr)及近中心最大風速(m/sec)。

Fig8. The best track of Tropical Storm Haima (2004).

表 2. 第 20 號海馬颱風最佳路徑、強度變化及動向資料表

Table2. The center positions, intensity, and movement of Tropical Storm Haima (best track).

時間 (UTC)	緯度	經度	中心氣壓 (hPa)	移動方向 degree	移動速度 Km/hr	最大風速		暴風半徑	
						持續風 m/s	陣風 m/s	30kts km	50kts km
091115	24.0	122.1	998	7	26	18	25	100	
091118	24.5	122.2	998	10	19	18	25	100	
091121	24.9	122.2	998	360	14	18	25	100	
091200	25.1	122.2	998	360	7	18	25	100	
091203	25.3	122.2	998	360	3	18	25	100	
091206	25.5	122.2	998	360	4	18	25	100	
091209	25.8	122.2	998	360	10	18	25	100	
091212	26.1	122.2	998	360	11	18	25	100	
091215	26.4	122.1	998	358	10	18	25	100	
091218	26.7	121.9	998	329	12	18	25	100	
091221	27.1	121.7	998	336	16	18	25	100	
091300	27.7	121.2	998	324	27	18	25	100	

表 3. 第 20 號海馬颱風警報發布經過一覽表

Table3. Warnings issued by CWB for Tropical Storm Haima.

警報 種類	報 數	發布時間(LST)			警戒區域			備註
		日	時	分	海	上	陸	
海陸	1	11	23	30	台灣東北部海面、台灣東南部海面及台灣北部海面		花蓮、宜蘭、台北、基隆及桃園	輕度
海陸	2	12	02	30	台灣東北部海面、台灣東南部海面及台灣北部海面		花蓮、宜蘭、台北、基隆及桃園	輕度
海陸	3	12	05	30	台灣東北部海面及台灣北部海面		宜蘭、台北、基隆、桃園及花蓮	輕度
海陸	4	12	08	30	台灣東北部海面及台灣北部海面		宜蘭、台北、基隆及桃園	輕度
海陸	5	12	11	30	台灣東北部海面及台灣北部海面		宜蘭、台北、基隆及桃園	輕度
海陸	6	12	14	30	台灣東北部海面及台灣北部海面		宜蘭、台北、基隆及桃園	輕度
海陸	7	12	17	30	台灣東北部海面及台灣北部海面		台北及基隆	輕度
海上	8	12	20	30	台灣北部海面			輕度
海上	9	12	23	30	台灣北部海面			輕度
海上	10	13	02	30	台灣北部海面			輕度
海上	11	13	05	30	台灣北部海面			輕度
解除	12	13	08	30				輕度

表 4. 中央氣象局氣象衛星中心對第 20 號海馬颱風之中心定位表

Table4. Center positions of Tropical Storm Haima observed by the Satellite Center of CWB.

時間(UTC)		中心位置		強度估計		定位 準確度
日	時	緯度	經度	T	CI	
11	1523	24.0	122.1	2.0	2.0	POOR
	1649	24.2	122.1	2.0	2.0	POOR
	1725	24.3	122.1	2.0	2.0	POOR
	1825	24.3	122.1	2.0	2.0	POOR
	1925	24.3	122.1	2.0	2.0	POOR
	2025	24.4	122.1	2.0	2.0	POOR
	2125	24.5	122.1	2.0	2.0	POOR
	2249	24.6	122.1	2.0	2.0	POOR
	2325	24.7	122.1	2.0	2.0	POOR
12	0025	24.9	122.1	2.0	2.0	POOR
	0125	24.9	122.1	2.0	2.0	POOR
	0225	25.0	122.1	2.0	2.0	POOR
	0325	25.1	122.0	2.0	2.0	POOR
	0425	25.1	122.0	2.0	2.0	POOR
	0525	25.3	122.0	2.0	2.0	POOR
	0525	25.3	122.0	2.0	2.0	POOR
	0625	25.5	122.1	2.0	2.0	POOR
	0725	25.7	122.1	2.0	2.0	POOR
	0825	25.8	122.1	2.0	2.0	POOR
	0925	25.8	122.1	2.0	2.0	POOR
	1013	25.9	122.1	2.0	2.0	POOR
	1049	26.0	122.1	2.0	2.0	POOR
	1125	26.1	122.1	1.5	2.0	POOR
	1525	26.4	122.0	1.5	2.0	POOR
	1613	26.5	122.0	1.5	2.0	POOR
	1649	26.6	122.0	1.5	2.0	POOR
	1725	26.7	121.9	1.5	2.0	POOR
	1825	26.8	121.9	1.5	2.0	POOR
	1925	26.9	121.9	1.5	2.0	POOR
	2025	27.1	121.8	1.5	2.0	POOR
	2125	27.3	121.7	1.5	2.0	POOR
	2213	27.4	121.7	1.5	2.0	POOR
	2249	27.5	121.5	1.5	2.0	POOR
	2325	27.6	121.3	1.5	2.0	POOR
13	0225	27.7	121.1	1.5	2.0	POOR
	0525	27.9	120.8	1.5	2.0	POOR

表 5. 中央氣象局氣象雷達站對第 20 號海馬颱風之中心定位表

Table5. Center positions of Tropical Haima observed by the Doppler radar stations of CWB.

時間 (UTC)		緯度 (E)	經度 (N)	雷達站站名	時間 (UTC)		緯度 (E)	經度 (N)	雷達站站名
日	時				日	時			
11	16	24.1	122.2	五分山	12	0	25.2	122.0	五分山
	16	24.0	122.3	花蓮		1	25.2	121.8	五分山
	17	24.2	122.2	五分山		2	25.5	122.0	五分山
	17	24.2	122.2	花蓮		3	25.6	121.9	五分山
	18	24.3	122.2	五分山		4	25.6	121.9	五分山
	18	24.2	122.1	花蓮		5	25.6	121.9	五分山
	19	24.7	122.1	五分山		6	25.6	121.9	五分山
	19	24.5	122.2	花蓮		7	25.6	122.3	五分山
	20	24.8	122.2	五分山		8	25.7	122.3	五分山
	20	24.7	122.1	花蓮		9	25.8	122.3	五分山
	21	25.0	122.2	五分山		10	25.9	122.3	五分山
	21	24.9	122.1	花蓮		11	26.0	122.2	五分山
	22	25.1	122.1	五分山		12	26.1	122.3	五分山
	22	25.1	122.1	花蓮		14	26.3	122.3	五分山
	23	25.2	122.0	五分山		15	26.4	122.3	五分山

表 6. 日本石垣島(47920)雷達站對第 20 號海馬颱風之中心定位表

Table6. Center positions of Tropical Storm Haima observed by 47920 radar station of Japan.

時間 (UTC)		緯度 (E)	經度 (N)	雷達站站名 47920	時間 (UTC)		緯度 (E)	經度 (N)	雷達站站名 47920
日	時				日	時			
11	14	23.9	122.2	石垣島	12	3	25.3	122.2	石垣島
	15	24.0	122.3	石垣島		4	25.3	122.2	石垣島
	16	24.0	122.3	石垣島		5	25.4	122.2	石垣島
	17	24.1	122.3	石垣島		6	25.4	122.3	石垣島
	18	24.2	122.3	石垣島		7	25.6	122.3	石垣島
	19	24.4	122.2	石垣島		8	25.7	122.3	石垣島
	20	24.5	122.2	石垣島		9	25.8	122.3	石垣島
	21	24.7	122.0	石垣島		10	25.9	122.3	石垣島
	22	24.9	122.1	石垣島		11	25.9	122.2	石垣島
	23	25.1	122.1	石垣島		12	26.0	122.1	石垣島
12	0	25.2	122.1	石垣島		13	26.3	122.1	石垣島
	1	25.1	122.2	石垣島		14	26.5	122.1	石垣島
	2	25.2	122.3	石垣島					

四、海馬颱風強度及路徑變化

海馬颱風在9月11日1500 UTC (2300 LST) 形成於花蓮的東方近海，由十日平均海溫及海溫距平圖 (圖 9；9月11日至20日之平均) 可知，海馬颱風生成區域之海溫約 27[°]C~28[°]C，且為相對負距平區，12日0000 UTC (0800 LST) 可見光衛星雲圖 (圖 5c) 顯示，颱風發展期間所在的海域並不寬闊，加上颱風環流西側鄰近台灣地形，因此，海馬颱風的強度，於生命期間一直維持在輕度颱風下限 (見表 2)，並未明顯增強，結構上屬於小型颱風。

500百帕綜觀環境資料 (圖 1c、1d) 顯示，5880 等高線通過琉球附近海面，等高線呈現南北走向，此時海馬颱風正位於脊場西側的低壓帶內，配合 850 百帕 (圖 2c、2d) 及地面分析場 (圖 3c、3d) 可知，此低壓帶範圍相當寬廣，低壓雲系 (見圖 5c、5d) 分布大致呈北西南走向；海馬颱風形成於台灣東部近海，西側緊鄰中央山脈，由於低層氣流受中央山脈阻擋，使得大部分位在台灣海峽之空氣塊，須繞行巴士海峽以抵達台灣東南部海面，加上颱風

東側鄰近副熱帶高壓邊緣，故此時導引海馬颱風運動之大範圍低層風場以偏南風為主。12日0000 UTC (0800 LST) 至 0600 UTC (1400 LST) 期間，海馬颱風運動速率明顯減慢，最慢每小時僅移動約 3-4 公里；就颱風預報觀點而言，颱風在侵台期間減速，將會拖長風雨影響台灣地區的時間，對颱風定量降雨預報而言是一大挑戰，因此，研究並了解海馬颱風減速的物理機制，是相當重要且困難的課題之一，未來有待利用高解析度數值模擬進一步研究。12日0900 UTC (1700 LST) 起海馬颱風逐漸加速、轉向北北西朝大陸前進，颱風中心登陸福建省後，強度於13日0600 UTC (1400 LST) 減弱為熱帶性低氣壓，生命期僅 39 小時。就颱風結構而言，圖 10 為 12日1000 UTC (1800 LST) 中央氣象局都卜勒雷達網所觀測之雷達回波 (CV) 圖，配合圖 5c、5d 之可見光雲圖顯示，海馬颱風東南側象限的雲系及降水回波，係與低壓帶雲系相互連結並往巴士海峽延伸，台灣東南部海面由於處在氣流之相對背風下沉區，回波強度較微弱；此外，五分山雷達觀測之颱風眼 (位於台灣北部海面) 清晰可見，較強回

波區主要集中在颱風之南及東南象限，颱風螺旋雨帶涵蓋範圍距颱風中心僅約 150 公里，雲

型結構上，海馬屬於小型颱風。

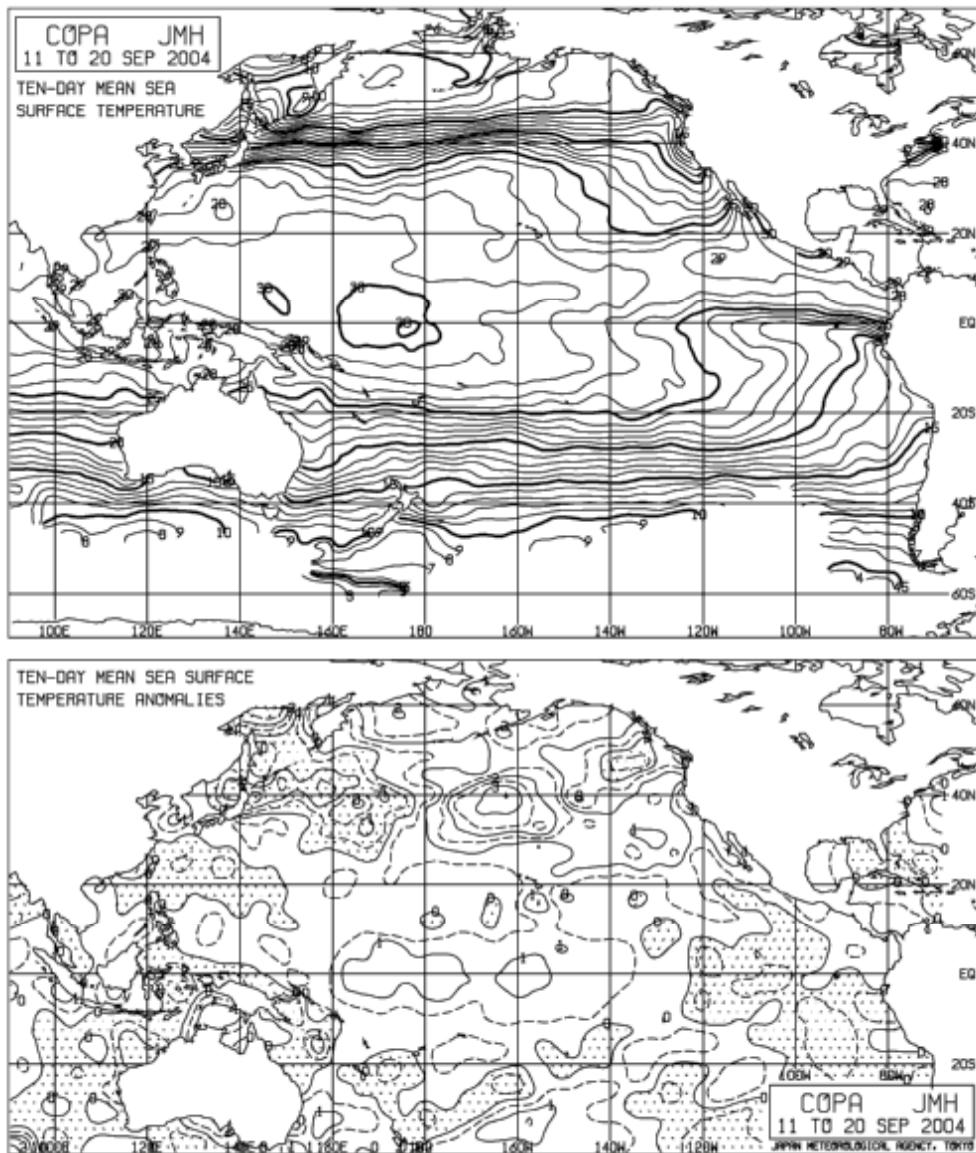


圖 9. 2004 年 9 月 11 日至 20 日太平洋區域海溫 (上) 與海溫距平 (下) 圖。

Fig9. Ten-day (11 to 20, September 2004) mean sea surface temperature (upper panel) and anomalies (lower panel) over the Pacific Ocean.

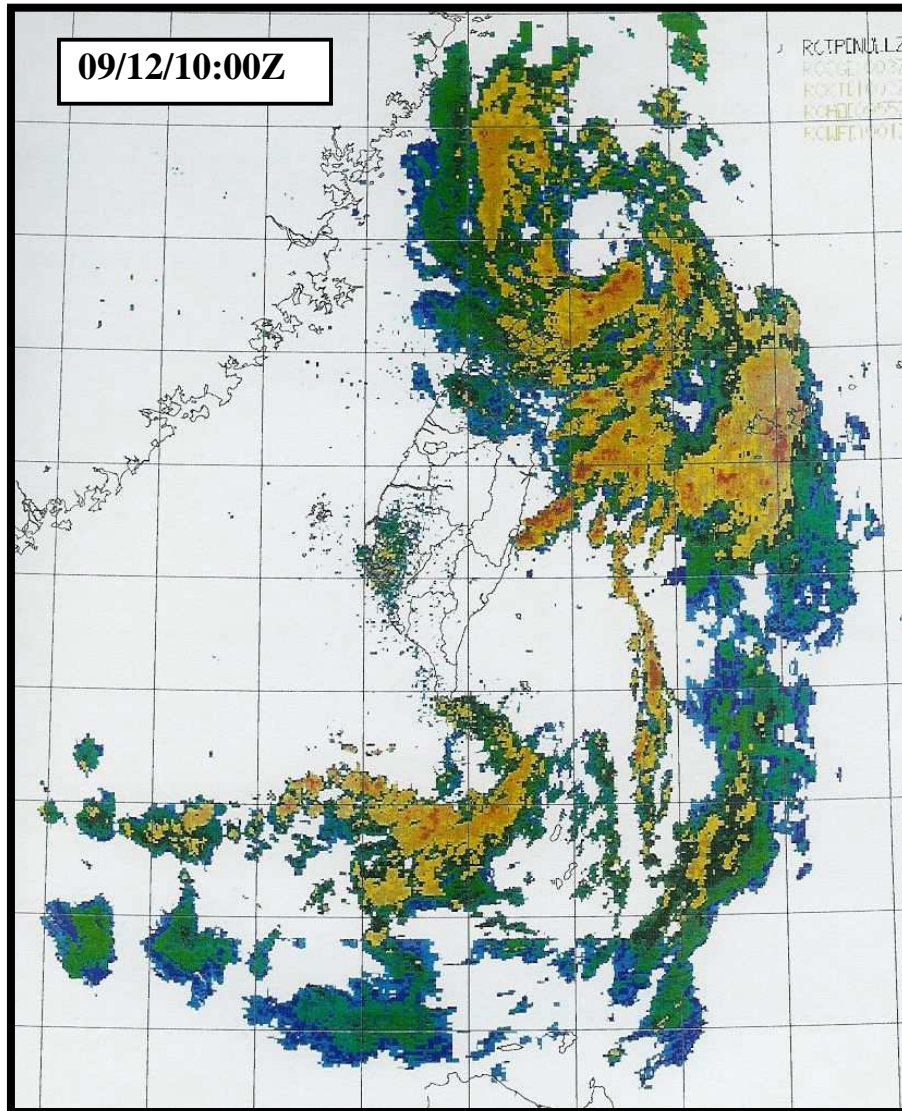


圖 10. 2004 年 9 月 12 日 1000 UTC 中央氣象局雷達網觀測回波圖。

Fig10. Radar reflectivity from the Doppler radars of CWB at 1000 UTC 12 September 2004.

五、海馬颱風近台期間台灣地區各地氣象狀況

海馬颱風 39 小時生命期間，最大強度僅達輕度颱風下限，中心氣壓 998 百帕，近中心最大持續風速 18 m/s，瞬間最大陣風 25 m/s，七級風暴風半徑 100 公里，形成初期颱風中心沿著台灣東部近海向北移動，本節將整理、說明海馬颱風侵台期間台灣各地觀測之最低氣壓、降雨及風力情況。

(一) 氣壓

表 7 為海馬颱風侵台期間，中央氣象局所屬各氣象站的氣象要素統計表。在最低氣壓方面，以位於地形背風面、相對下沉氣流區的成功測站於 11 日 1942 UTC (12 日 0342 LST) 所測得之 995.9 百帕為最低，其次為大武測站的 999.8 百帕；圖 11 則挑選鄰近海馬颱風中心的二個測站 彭佳嶼 (46695) 及蘇澳站 (46706) 進行逐時氣壓與風場之時間序列分析，彭佳嶼測站資料顯示 (圖 11a)，最低氣壓發生時之觀測風向為北北西風，可見颱風中心由彭佳嶼的東方通過，颱風逐漸遠離後，氣壓逐漸上升，風向由北北西風轉西北風，再轉西北西風；蘇澳 (圖 11b) 測站氣壓由 11 日 1500 UTC (2300 LST) 起即開始下降，11 日 1923 UTC (12 日 0323 LST) 出現 1000.0 百帕之觀測最低氣壓，此時風場為微弱之西北風，隨後颱風逐漸進入台灣北部海面，蘇澳測站氣壓逐漸上升。

(二) 降雨

海馬颱風侵台期間，台灣地區各自動雨量站及氣象站累積雨量分布 [自 9 月 11 日 1600 UTC (12 日 0000 LST) 至 13 日 0000 UTC (0800 LST)] 如圖 12，等雨量線分布顯示，最大降雨中心在新竹縣山區的鳥嘴山雨量站，累積降雨量達 373.0 毫米，另外，台北縣、市山區 (如：大豹 292.0 毫米、鞍部 246.0 毫米) 及桃園縣山區 (如：大溪 290.0 毫米) 也有豪雨發生；此四個自動雨量站之累積降水時間序列如圖 13 所

示，圖中顯示鳥嘴山雨量站 (新竹縣) 主要降水時間集中在 11 日 1900 UTC (12 日 0300 LST) 至 12 日 0900 UTC (1700 LST)，這 14 小時鳥嘴山降雨量達 319.5 毫米；大豹 (台北縣)、大溪 (桃園縣) 及鞍部 (台北市) 雨量站主要降水發生時段均與鳥嘴山雨量站一致。若就中央氣象局各氣象站 (見表 7) 而言，警報期間累積降雨較多之地區如下：竹子湖 156.6 毫米、蘇澳 115.0 毫米。

單日降雨量方面，海馬颱風侵台過程 9 月 12 日 (LST) 各氣象站之日雨量統計如表 1，可見台北市鞍部 12 日 (LST) 累積雨量達 237.0 毫米，竹子湖達 158.0 毫米，台北站則為 55.0 毫米；值得注意的是，12 日 (LST) 各氣象站之日雨量均較 11 日 (LST) 為小，此降水強度差異可由圖 4 之 K 指數大致理解，圖 4c、4d 顯示，12 日 0000 UTC 以後台灣地區的大氣環境已較前一日 (11 日 0000 UTC) 穩定，K 指數值逐漸下降，表示台灣附近之對流活躍度降低，故 12 日 (LST) 的降雨較 11 日 (LST) 緩和。時雨量方面 (見表 7) 以鞍部站為最大，達 35.0 毫米，其次為蘇澳的 19.5 毫米；十分鐘降水強度以蘇澳站的 9.5 毫米為最多，鞍部的 8.5 毫米次之。綜合圖 12、圖 13 及表 7 可知，海馬颱風在台灣地區所造成之降雨，與北台灣山脈分布呈現高度相關，此結果顯示地形舉升降水在海馬颱風個案中扮演重要角色。

(三) 風力

海馬颱風由台灣東部近海向北移動時，為一小型的輕度颱風，生命期間颱風中心未登陸台灣，較強風力多出現在離島及沿海地區；由表 7 及表 8 可見，當海馬颱風中心於 9 月 12 日 0600 UTC (1400 LST) 至 0900 UTC (1700 LST) 之間通過彭佳嶼的東方近海時，彭佳嶼氣象站曾出現 8 級 (19.0 m/s) 平均風及 10 級 (26.8 m/s) 強陣風。此外，當颱風逐漸北上，台灣東南部海面的西南風逐漸增強，蘭嶼氣象站曾出現 9 級 (23.0 m/s) 平均風及 11 級 (32.1

m/s) 強陣風。就台灣本島地區而言，以鞍部氣象站出現的 10 級 (28.4 m/s) 陣風與 8 級 (17.9 m/s) 平均風最強，其次是梧棲氣象站出現的 8

級 (17.9 m/s) 陣風與 6 級 (11.7 m/s) 平均風；由於海馬颱風結構較小，台灣本島除高山及沿海地區外，風力均不強。

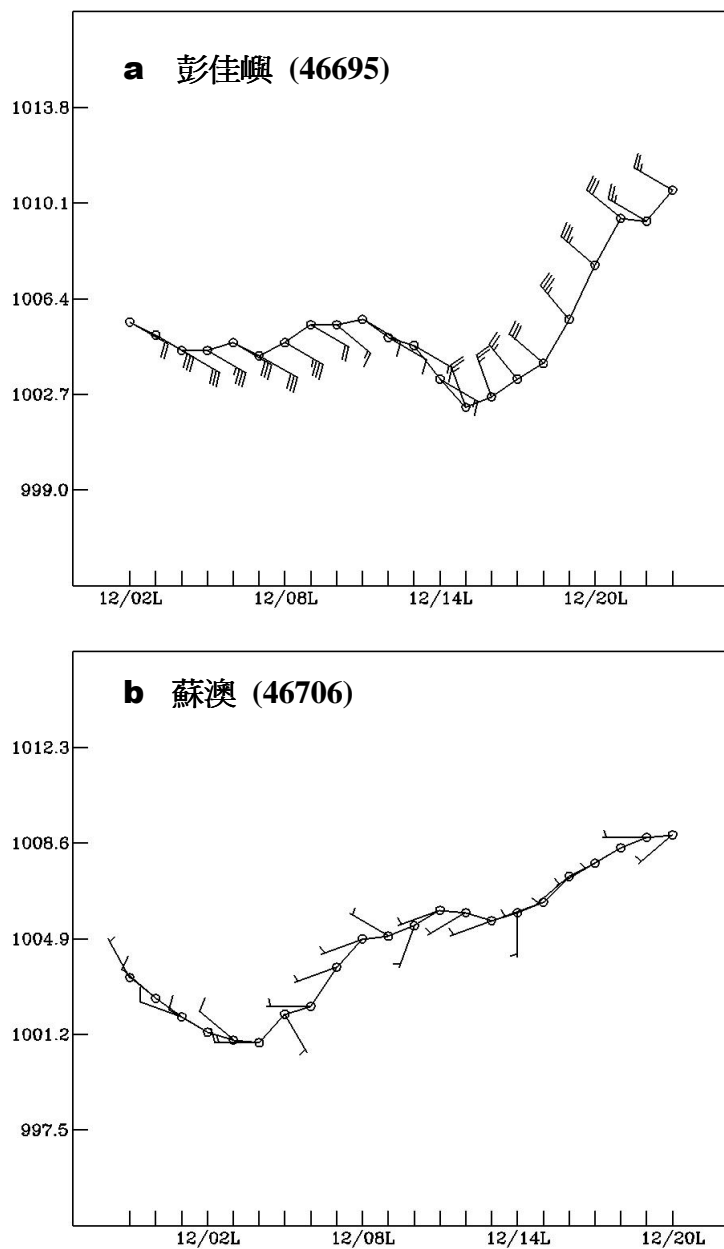


圖 11. 2004 年 9 月 12 日 (a) 彭佳嶼 (46695) 及 (b) 蘇澳 (46706) 之逐時風場與氣壓資料。

Fig11. Hourly wind bars and mean sea level pressure at (a) 46695 and (b) 46706 at 12 September 2004.

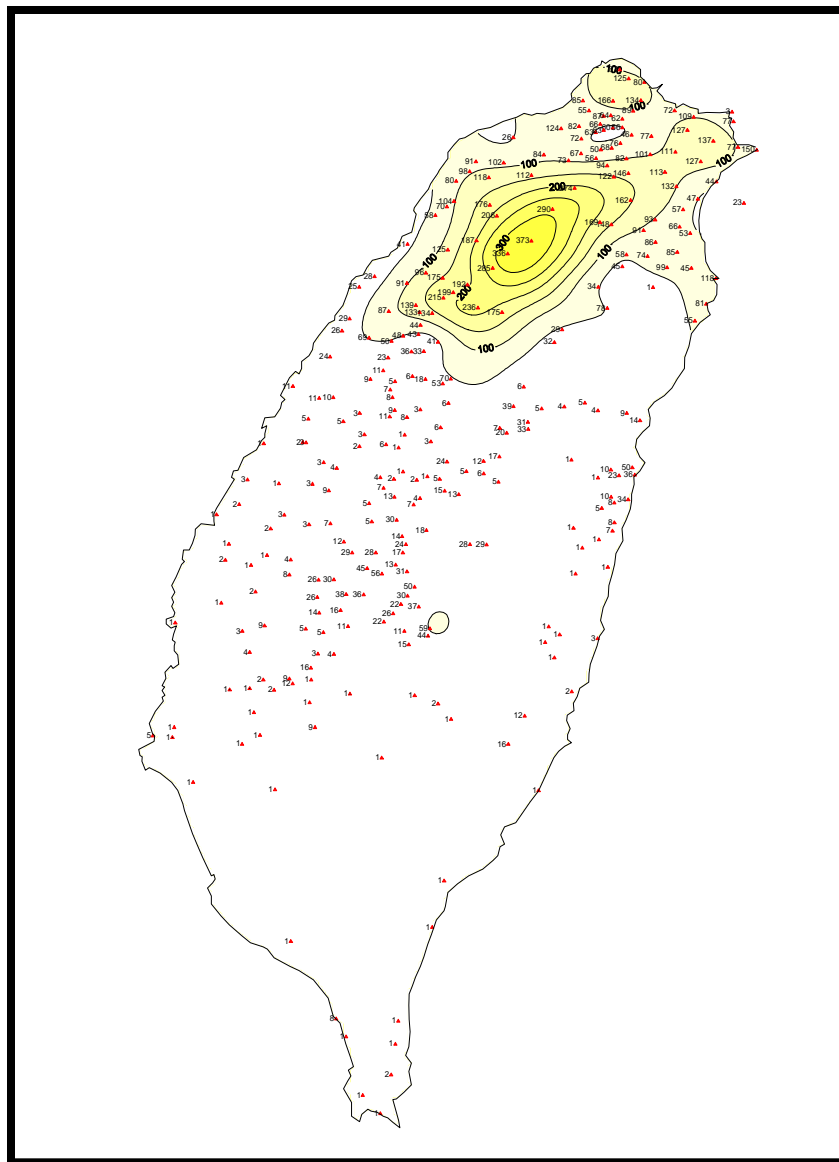


圖 12. 2004 年第 20 號颱風海馬等雨量線圖 (自 9 月 11 日 1600 UTC 至 9 月 13 日 0000 UTC 止)

Fig12. The accumulated rainfall over Taiwan area for the period of 1600 UTC 11 to 0000 UTC 13 September 2004.

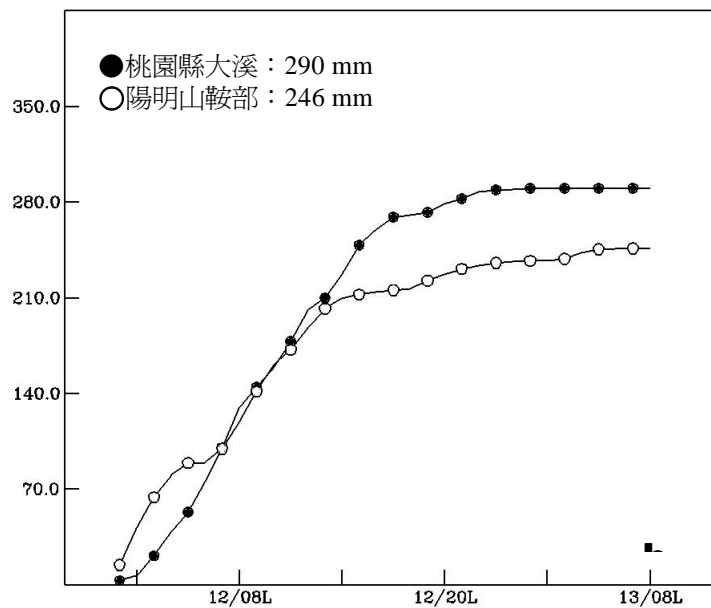
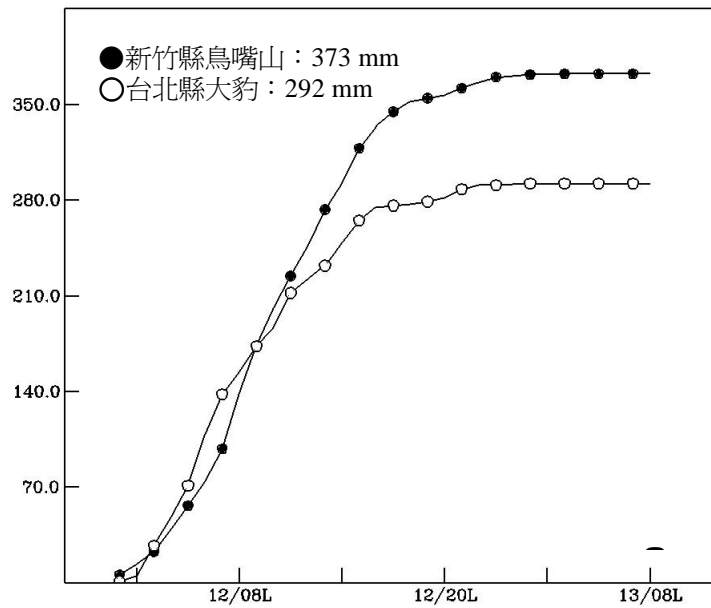


圖 13. 2004 年 9 月 11 日 1600 UTC 至 9 月 13 日 0000 UTC, 自動雨量站 (a) 鳥嘴山、大豹及 (b) 大溪、鞍部之累積雨量圖。

Fig13. Time series of accumulated rainfall for ((a) Neu-Chusan, Da-Bao and (b) Da-Chi, An-Pu from 1600 UTC 11 to 0000 UTC 13 September 2004.

表 7. 第 20 號海馬颱風侵台期間氣象要素統計表(時間為地方時)

Table7. The meteorological elements summary of CWB stations during Tropical Storm Haima affecting Taiwan.

測站名	最低氣壓		最高氣溫		最低溼度		極大瞬間風			最大平均風			最大降水量				總降水量	
	數值	時間	數值	時間	數值	時間	風速	風向	時間	風速	風向	時間	一小時	發生時間	十分鐘	發生時間	數量	發生時間
	(hPa)	(LST)	(°C)	(LST)	(%RH)	(LST)	(m/s)	(度)	(LST)	(m/s)	(度)	(LST)	(mm)	(LST)	(mm)	(LST)	(mm)	(LST)
彭佳嶼	1002.1	12/15:23	26.1	12/09:29	87	12/08:36	26.8	140	12/04:11	19.0	310	12/19:23	6.1	12/05:20	3.5	12/05:20	36.3	11/23:30-12/20:00
基隆	1001.6	12/03:54	25.2	12/07:04	89	12/16:41	16.6	20	12/08:21	8.9	320	12/08:24	10.1	12/02:50	4.0	12/03:12	61.6	11/23:30-12/20:00
鞍部*	1416.2	12/04:06	21.4	12/06:09	93	12/00:19	28.4	20	12/07:35	17.9	350	12/07:42	35.0	12/00:41	8.5	12/00:43	234.0	11/23:30-12/20:00
竹子湖	1002.1	12/04:16	22.3	12/05:50	89	12/07:19	23.1	30	12/09:00	9.3	360	12/09:09	17.5	12/07:15	6.5	12/00:36	156.6	11/23:30-12/20:00
台北	1001.8	12/04:34	24.8	12/15:30	96	12/04:21	18.5	10	12/08:05	9.2	310	12/04:44	9.5	12/02:01	3.0	12/02:45	54.3	11/23:30-12/20:00
新竹	1004.7	12/02:42	24.3	12/00:43	83	12/00:57	14.3	40	12/00:42	6.8	20	12/00:44	9.5	12/10:58	2.5	12/08:22	70.0	11/23:30-12/20:00
梧棲	1002.2	12/02:50	25.1	12/06:42	84	12/06:36	17.9	340	12/04:10	11.7	340	12/02:33	2.5	11/23:30	1.0	12/00:10	10.5	11/23:30-12/20:00
台中	1005.1	12/02:53	27.7	12/14:56	72	12/15:34	9.9	330	12/00:15	4.1	360	12/00:21	1.4	12/07:45	0.8	12/07:21	3.4	11/23:30-12/11:00
日月潭*	1451.4	12/02:25	20.6	12/11:19	81	12/18:31	8.1	280	12/04:26	4.4	290	12/04:26	2.5	12/13:55	1.4	12/14:30	7.1	12/00:00-12/15:00
澎湖	1006.5	12/02:23	29.0	12/12:17	70	12/12:15	10.7	50	12/05:59	5.7	50	12/05:59	0.6	12/00:30	0.4	12/00:35	0.6	12/00:30-12/00:30
東吉島	1001.2	12/03:16	27.5	12/11:22	74	12/15:11	16.7	20	12/06:43	11.7	10	12/06:14	0.0	—	0.0	—	0.0	
阿里山*	3101.1	12/03:04	16.6	12/15:02	89	12/15:45	9.4	30	12/03:43	4.4	350	12/03:52	4.5	12/00:21	1.5	12/01:15	18.5	11/23:30-12/13:00
玉山*	3099.1	12/02:05	12.0	12/13:45	87	12/18:50	11.0	340	12/19:43	7.6	340	12/20:20	11.5	12/03:16	2.5	12/00:05	53.0	11/23:30-12/09:00
嘉義	1006.1	12/02:28	27.5	12/11:55	75	12/15:24	10.7	360	12/12:35	6.4	360	12/13:28	4.5	12/00:05	3.0	12/00:03	9.0	11/23:40-12/06:00
台南	1006.6	12/02:05	29.2	12/13:58	72	12/13:58	14.8	20	12/09:32	8.3	360	12/09:07	0.7	11/23:30	0.5	12/00:10	0.7	11/23:30-12/01:00
高雄	1005.2	12/03:24	30.8	12/12:06	66	12/11:16	11.9	340	12/06:13	6.1	350	12/10:51	0.0	—	0.0	—	0.0	
恆春	1004.3	12/02:29	29.3	12/13:07	73	12/13:10	11.3	280	12/03:30	5.3	290	12/01:01	0.0	—	0.0	—	0.0	
蘭嶼	1002.9	12/03:04	24.9	12/19:36	88	12/14:15	32.1	210	12/01:15	23.0	220	12/01:24	0.0	—	0.0	—	0.0	
大武	999.8	12/03:45	31.7	12/14:40	66	12/14:39	11.8	190	12/16:18	7.6	160	12/18:14	0.0	—	0.0	—	0.0	
台東	1000.7	12/02:28	30.4	12/10:40	71	12/09:06	15.1	190	12/16:36	7.5	200	12/18:15	0.0	—	0.0	—	0.0	
成功	995.9	12/03:42	32.0	12/12:48	76	12/10:52	17.8	220	12/17:32	10.0	210	12/18:30	T	12/19:40	T	12/19:44	T	11/23:30-12/20:00
花蓮	1001.1	12/01:51	27.5	12/13:32	83	12/15:40	11.2	240	11/23:30	8.1	230	11/23:30	2.0	12/06:05	0.5	12/06:05	4.5	12/00:30-12/17:00
宜蘭	1000.5	12/03:37	25.3	12/10:02	77	12/09:53	10.4	270	12/04:16	5.8	240	12/08:44	9.5	12/07:38	5.0	12/07:41	56.7	11/23:30-12/20:00
蘇澳	1000.0	12/03:23	25.9	12/13:45	79	12/02:08	13.0	350	12/03:22	7.8	270	12/03:19	19.5	11/23:31	9.5	11/23:31	115.0	11/23:30-12/20:00
金門	1008.3	12/02:37	29.7	12/12:31	65	12/13:00	6.7	15	12/15:02	4.3	14	12/16:13	0.0	—	0.0	—	0.0	
馬祖	1008.0	12/03:05	28.6	12/12:10	60	12/12:22	12.7	350	12/07:25	6.2	350	12/07:19	0.0	—	0.0	—	0.0	

註: *':表該站屬高山測站, 其氣壓值以重力位高度代表, T:表降雨微量。

表 8. 第 20 號海馬颱風侵台期間各地出現最大平均風速、陣風及對應級數

Table8. The 10-min-ave. maximum winds and gust winds observed by CWB stations during Tropical Storm Haima affecting Taiwan.

測站	最大平均風速		最大陣風	
	風速(m/s)	對應級數	風速(m/s)	對應級數
彭佳嶼	19.0	8	26.8	10
基隆	8.9	5	16.6	7
宜蘭	5.8	4	10.4	5
蘇澳	7.8	4	13.0	6
鞍部	17.9	8	28.4	10
竹子湖	9.3	5	23.1	9
台北	9.2	5	18.5	8
新竹	6.8	4	14.3	7
台中	4.1	3	9.9	5
梧棲	11.7	6	17.9	8
日月潭	4.4	3	8.1	5
玉山	7.6	4	11.0	6
阿里山	4.4	3	9.4	5
嘉義	6.4	4	10.7	5
台南	8.3	5	14.8	7
高雄	6.1	4	11.9	6
花蓮	8.1	5	11.2	6
成功	10.0	5	17.8	8
台東	7.5	4	15.1	7
大武	7.6	4	11.8	6
恆春	5.3	3	11.3	6
蘭嶼	23.0	9	32.1	11
澎湖	5.7	4	10.7	5
東吉島	11.7	6	16.7	7
金門	4.3	3	6.7	4
馬祖	6.2	4	12.7	6

八、海馬颱風路徑的預報誤差校驗

海馬颱風的最佳路徑，是由衛星、雷達等颱風中心定位資料（見表 4、表 5、表 6）所定義而成；本節將以此最佳路徑為基準，針對各類颱風路徑預報法進行 12 小時及 24 小時預報位置誤差校驗，校驗對象包括：中央氣象局官方發布 (CWB)、美軍 (PGTW)、日本 (RJTD)、北京 (BABJ) 等 4 種主觀預報，CLIPER、HURRAN 2 種統計預報，中央氣象局原始方程颱風路徑預報模式 (TFS) 及動力模式系集預報 [JUNE，系集成員有歐洲 (EC) 模式、日本 (JMA) 模式、美國 (NCEP) 模式、英國 (UK) 模式。

(一) 12 小時平均預報誤差校驗

海馬颱風生命期內運動速率有先減速再加速之現象，移向則先朝北再轉北北西行進；表 9 顯示 12 小時路徑預報中，各種主觀預報方法中以 RJTD 表現最好，平均預報誤差只有 55 公里；CWB 以 60 公里居次，PGTW 表現不佳，12 小時平均預報誤差達 84 公里；動力模式方面，JUNE (動力模式系集預報) 12 小時平均誤差為 61 公里，表現略優於 TFS 的 67 公里。在 2 種颱風路徑統計預報法中，HURRAN 法表現優於 CLIPER 法，兩者誤差值分別為 93 公里與 161 公里，就 12 小時颱風路徑預報而言，各國主觀預報及動力數值模式預報表現優於颱風路徑統計預報法。

(二) 24 小時平均預報誤差校驗

24 小時平均誤差如表 10 所列，在各種主觀預報法中以 CWB 的 65 公里表現最好，其次為 BABJ 與 RJTD 的 70 與 73 公里，PGTW 誤差為 177 公里，表現不理想。颱風路徑統計預報法中，CLIPER 法誤差為 374 公里表現不佳；數值模式方面，JUNE 的 24 小時預報誤差為 119 公里，表現遜於 CWB、BABJ、RJTD 之主觀預報。

圖 14 為海馬颱風最佳路徑與 CWB、RJTD

之預報路徑比較圖，由圖 14a 可見，CWB 於海馬颱風形成初期，多數預報路徑皆認為海馬颱風將以穩定速率偏北行進，但實際颱風運動則有減速現象，致使颱風預測速率略有偏快；同

時段內，RJTD (圖 14b) 主要誤差為颱風的運動方向略為偏左。就整體而言，本次 CWB 與 RJTD 主觀預報對海馬颱風之路徑預測皆有不錯的表現，24 小時平均預報誤差都在 75 公里以內。

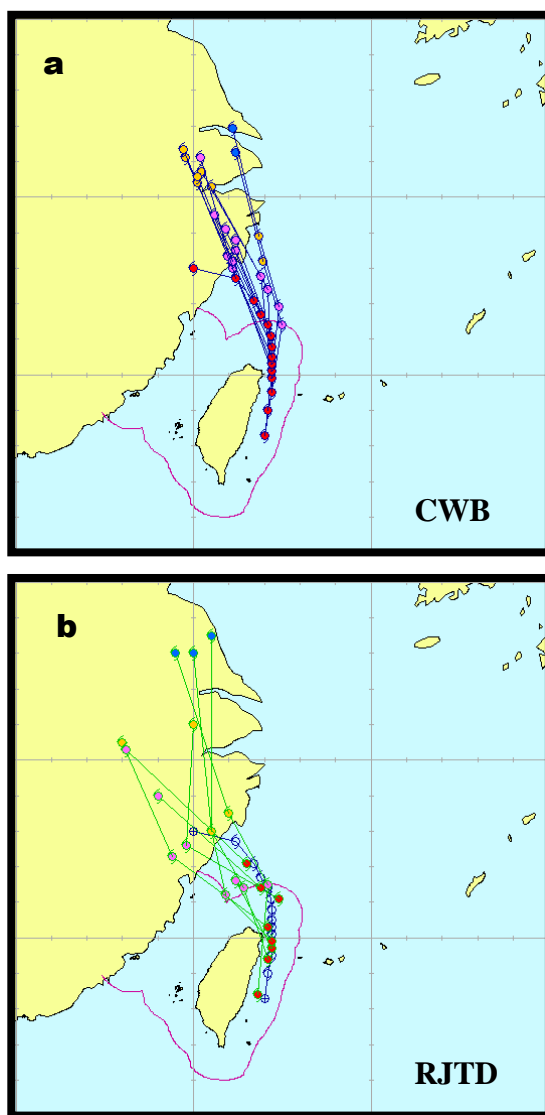


圖 14. (a) 中央氣象局 (CWB) 及 (b) 日本官方 (RJTD) 對海馬颱風之路徑預測
Fig14. The forecast tracks of (a) CWB and (b) RJTD Tropical Storm Haima (2004).

表 9. 第 20 號海馬颱風各預報機構(CWB 為本局)之 12 小時預報位置誤差比較

Table 9. The comparison of 12-h forecast position errors(km) for Tropical Storm Haima.

	CWB		PGTW	RJTD	BABJ	CLIP	HURA	JUNE	TFS			
CWB	9	60										
	60	0										
			3	84								
PGTW			84	0								
	5	64		5	55							
RJTD	55	-9		55	0							
BABJ												
	1	66	1	89	1	41	2	161				
CLIP	185	119	136	47	185	144	161	0				
	4	51		2	65	1	185	4	93			
HURA	93	42		94	29	77	-108	93	0			
	1	66	1	89	1	41	2	161	1	77	2	61
JUNE	118	52	4	-85	118	77	61	-100	118	41	61	0
	1	88		1	97							1
TFS	67	-22		67	-30							67

A	B
C	D

A 表示 X 和 Y 預報時間相同的次數
 B 表示 X 軸上預報誤差(km)
 C 表示 Y 軸上預報誤差(km)
 D 表示 Y 軸預報方法比 X 軸預報方法好的程

表 10. 第 20 號海馬颱風各預報機構(CWB 為本局)之 24 小時預報位置誤差比較

Table 10. The comparison of 24-h forecast position errors(km) for Tropical Storm Haima.

	CWB		PGTW	RJTD	BABJ	CLIP	HURA	JUNE	TFS
CWB	5	65							
	65	0							
			1	177					
PGTW			177	0					
	3	61		3	73				
RJTD	73	12		73	0				
	3	69		2	83	5	70		
BABJ	55	-14		50	-33	70	0		
						1	374		
CLIP						374	0		
HURA									
						1	374		
JUNE						119	-255	1	119
						119	-255	119	0
TFS									

A	B
C	D

A 表示 X 和 Y 預報時間相同的次數
 B 表示 X 軸上預報誤差(km)
 C 表示 Y 軸上預報誤差(km)
 D 表示 Y 軸預報方法比 X 軸預報方法好的程

七、海馬颱風災情報告

依據海馬颱風中央災害應變中心處理報告顯示，海馬颱風引發土石流侵襲新竹縣尖石鄉嘉樂村 5 鄰 253 號，造成 4 人死亡，嘉樂村 1、2、5 鄰及鄉公所附近居民約 200 人撤往尖石國中安置；此外，在台北縣瑞芳鎮八分寮溪有 2 名民眾失蹤。民生用水方面，新竹及桃園地區多處淨水場因豪雨挾帶泥砂阻塞取水口無法取水，總計曾造成 44400 戶停水。

八、結論

綜合上述對 911 水災暨海馬颱風之分析探討，可歸納下列數點結論：

- (一) 2004 年 9 月 10 日至 11 日，廣闊的低壓帶籠罩台灣地區，大氣環境非常不穩定，旺盛的對流性降水，造成大台北地區 911 水災，最大降雨中心在台北市南港雨量站，累積降雨高達 790.0 毫米，主要降水時段集中在 10 日 1300 UTC (2100 LST) 至 11 日 0000 UTC (0800 LST)，造成多處淹水災情，並有 2 人死亡。
- (二) 海馬颱風在為期 39 小時的生命期間，強度一直維持在輕度颱風下限，近中心最大持續風速 18 m/s，最大陣風 25 m/s；結構上屬於小型颱風，七級風暴風半徑為 100 公里。海馬颱風形成後，運動路徑朝北轉北北西行進，颱風中心依序通過台灣東部近海與台灣北部海面，最後登陸大陸福建省，強度於 9 月 13 日 0600 UTC (1400 LST) 減弱為熱帶性低氣壓。
- (三) 海馬颱風為 2004 年在西北太平洋地區生成之第 20 號颱風，也是當年中央氣象局第 6 個發布颱風警報的颱風；其中，第 1 次海上陸上颱風警報於 9 月 11 日 1530 UTC (2330 LST) 發布，9 月 12 日 1230 UTC (2030 LST) 解除陸上颱風警報，最後於 9 月 13 日 0030 UTC (0830 LST) 解除海上

颱風警報。

- (四) 海馬颱風鄰近台灣期間，颱風中心曾通過彭佳嶼東方近海，當時彭佳嶼氣象站曾出現 8 級 (19.0 m/s) 平均風及 10 級 (26.8 m/s) 強陣風。降雨方面，豪雨出現在台灣北部的迎風面山區，以新竹縣烏嘴山自動雨量站之 373.0 毫米最多，台北縣大豹雨量站之累積雨量亦達 292.0 毫米。彭佳嶼之逐時氣壓、風場資料分析顯示，海馬颱風中心約於 9 月 12 日 0600 UTC (1400 LST) 至 0900 UTC (1700 LST) 之間通過彭佳嶼東方近海，繼續朝大陸行進。
- (五) 海馬颱風路徑預報誤差方面，主觀預報法中 24 小時預報以 CWB (中央氣象局) 表現最佳，誤差只有 65 公里；BABJ (北京) 與 RJTD (日本) 居次，誤差值分別為 70 與 73 公里；PGTW (美軍) 本次預報表現不佳，24 小時預報誤差達 177 公里。在颱風路徑統計預報法中，CLIPER 法 24 小時預報誤差高達 374 公里，表現極不理想；整體而言，本次 CWB、BABJ、RJTD 主觀颱風路徑預測表現優於由歐洲 (EC)、日本 (JMA)、美國 (NCEP) 及英國 (UK) 所組合之 JUNE (動力模式系集預報)。
- (六) 海馬颱風侵台期間，颱風中心雖未登陸台灣地區，但豪雨在新竹縣尖石鄉引發土石流，總計海馬颱風在台灣地區造成 4 人死亡，2 人失蹤。

Report on Tropical Storm Haima (0420) of 2004

Guo-Ji Jian

Weather Forecast Center, Central Weather Bureau

ABSTRACT

Tropical storm Haima was the twentieth tropical cyclone in 2004 to form over the western North Pacific Ocean. It was the sixth one that the Central Weather Bureau (CWB) issued the typhoon warnings of the year. Haima organized into a tropical storm at 1500 UTC 11 September as it was located about 60 km east of Hualien, Taiwan then moved northward along the east coast of Taiwan. Around 0000 UTC 12 September, it gradually decelerated while centered just in the sea northeast of Taiwan. By 1500 UTC 12 September, the storm veered to a north-northwestward track and began to accelerate. After passing through the sea north of Taiwan, Haima made landfall on the Fujian province of China and weakened to a tropical depression at 0600 UTC 13 September.

Haima was a short-lived, small tropical storm that brought heavy rains to northern Taiwan. The maximum accumulated rainfall of 373.0 mm was observed at the Neu-Chusan station during its passage over the sea northeast and north of Taiwan. Furthermore, a peak gust of 26.8 m/s was observed at the Peng-Chiyu station during Haima's eyewall's devastating that station. Verification results of the storm track showed that the 12 hr and 24 hr official forecast errors of CWB were 60 km and 65 km, respectively. The debris flow and landslides induced by tropical storm Haima caused 4 fatalities and 2 people missing over Taiwan area.