

民國 94 年颱風調查報告一 第 19 號龍王(LONGWANG)颱風(0519)

廖志翔

中央氣象局氣象預報中心

摘要

龍王(LONGWANG)颱風是民國 94 年在北太平洋西部形成的第 19 個颱風，為當年第 4 個侵台的颱風，也是該年繼海棠及泰利颱風後中心登陸台灣的強烈颱風。龍王颱風於 9 月 26 日 00UTC 在關島北方海面形成後，先以西北方向進行，隨後轉西北西移動，然後再以偏西方向行進，此期間其強度不斷地增強而達到強烈颱風強度，且在強烈颱風過程中，颱風中心出現雙眼牆結構。當龍王颱風於 10 月 1 日 06UTC 行進到花蓮東南方海面時，移動方向由偏西轉為西北西，颱風中心於 2 日 5 時 15 分從花蓮縣豐濱鄉附近登陸，之後通過中部地區，在 2 日 10 時左右由濁水溪口附近出海。

龍王颱風帶來之強勁風力及豐沛雨量，為台灣地區造成災情。在風力方面，台灣北部、東北部、東部及離島地區(金門除外)，皆出現 10 級以上強陣風；尤其是花蓮達 17 級以上，創下花蓮氣象站自有觀測資料以來之紀錄。降雨方面，以花蓮及宜蘭山區為最多，北部山區及中南部山區亦有相當多的累積雨量。另外，龍王颱風也為台東地區帶來焚風現象。

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 56 公里，而 48 小時路徑預報平均誤差為 99 公里。

關鍵詞：雙眼牆、焚風、路徑預報誤差

一、前言

龍王(LONGWANG)颱風是民國 94 年在北太平洋西部形成的第 19 個颱風，編號第 0519 號，為當(2005)年第 4 個侵台的颱風，也是該年繼海棠(HAITANG)及泰利(TALIM)颱風後第 3 個中心登陸台灣的強烈颱風。龍王颱風係於 9 月 26 日 00UTC 形成於關島北方海面，於 10 月 2 日登陸台灣，最後在 10 月 3 日 06UTC 於中國大陸內減弱為熱帶性低氣壓，其生命期共計 174 小時(7.25 天)。在龍王颱風的生命期中，大致受到其北方太平洋高壓之導引氣流控制，

路徑為一西行的颱風，且在強烈颱風過程中，出現雙眼牆結構。

龍王颱風中心從花蓮縣豐濱鄉附近登陸，通過中部地區，在台灣陸地停留約 5 小時，隨後於濁水溪口附近出海。伴隨龍王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、交通中斷及農業損失等災情。在龍王颱風影響台灣期間之風力方面，台灣北部、東北部、東部及離島地區(金門除外)，皆出現 10 級以上的強陣風；尤其是花蓮達 17 級以上，且最大平均風速也出現 14 級，兩者皆創下該站自有觀測資料以來之風力紀錄。在降雨

方面，以花蓮及宜蘭山區為最多。

本報告將討論龍王颱風發生經過，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、龍王颱風發生、經過及處理情形

第 19 號颱風(龍王)係於民國 94 年 9 月 26 日 00UTC 在關島北方海面上形成，先以西北方向前進，強度逐漸增強，在 27 日 00UTC 增強為中度颱風。當其移動至東經 140 度附近，開始朝西北西行進，之後再以偏西方向移動，強度則持續增強，於 29 日 12UTC 增強為強烈颱風，繼續以偏西方向行進，逐漸向台灣東方海面接近。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 30 日 20 時 30 分(地方時)對上述海面發布龍王颱風之第 1 報海上颱風警報。

隨著颱風持續偏西移動且速度加快，預期對台灣中部以北及東半部地區將構成嚴重威脅，於是在 10 月 1 日 5 時 30 分(地方時)發布海上陸上颱風警報，將花蓮、宜蘭、台東、綠島、蘭嶼、基隆、台北、桃園、新竹、苗栗、台中及南投地區列入警戒區域，提醒上述地區民眾應嚴加戒備並防強風豪雨。因颱風繼續向西移動且未來行徑有轉向西北西的趨勢，其暴風圈逐漸向台灣東部海面接近，對台灣各地區將構成嚴重威脅，因此於 1 日 8 時 30 分(地方時)將陸上警戒區域擴展至台灣各地區(包含綠島、蘭嶼)；海上方面亦將台灣附近各海面列入海上警戒區域，並指出 2 日台灣各地區將有強風及豪雨，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；並提醒台東地區於 2 日清晨將有焚風出現，請農民注意防範。隨後於 1 日 11 時 30 分(地方時)警戒區域增加澎湖，接著於 17 時 30 分再增加金門及馬祖地區。

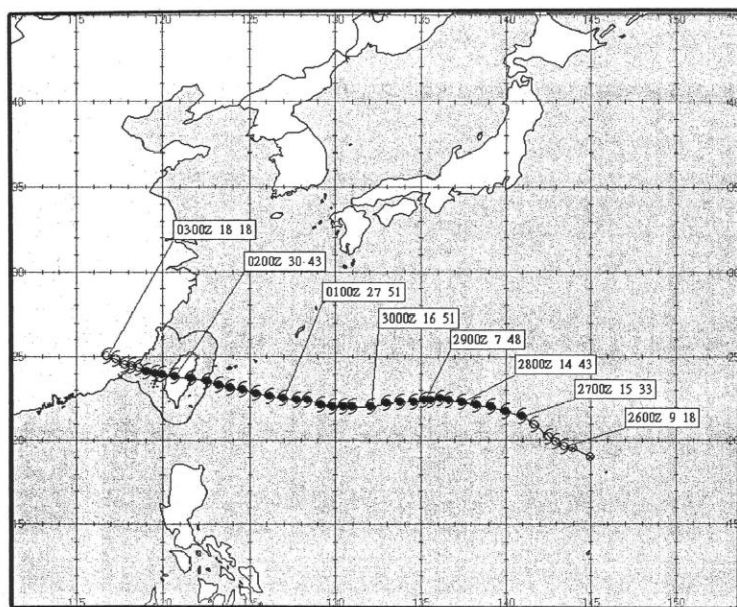


圖 1. 龍王颱風最佳路徑圖。圖中颱風符號空心表輕度，實心表中度以上颱風，標示資料由左至右分別為 UTC 時間(DDHH)、移速(km/hr)及近中心最大風速(m/s)。

Fig. 1. The best track of typhoon LONGWANG.

龍王颱風在 1 日 11 時(地方時)後行進路徑由西轉為西北西，其暴風圈於 1 日 23 時(地方時)進入台灣東北部及東部陸地，各地風雨逐漸增強。颱風中心於 2 日 5 時 15 分(地方時)左右自花蓮縣豐濱鄉附近登陸，其暴風圈已籠罩台灣，各地風雨持續中，但因颱風登陸後結構受地形破壞，於 2 日 8 時(地方時)強度減弱為中度颱風，朝向偏西進行且移動速度稍減慢，在 2 日 10 時(地方時)左右由濁水溪口附近出海，進入台灣海峽北部。之後颱風轉向西北西移動且強度持續減弱，於 2 日 20 時(地方時)減弱為輕度颱風，暴風圈亦略為縮小，對台灣本島的威脅解除。龍王颱風中心在 3 日零時(地方時)左右從廈門附近進入中國大陸，結構再度受地形破壞，強度及暴風圈再減弱並縮小，中央氣象局遂於 10 月 3 日 8 時 30 分(地方時)解除龍王颱風警報。整個颱風的路徑如圖 1 所示，各項資料詳見表 1。

龍王颱風警報發布期間，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。此外，另由派往中央災害應變中心之氣象局同仁在會中報告颱風狀況及可能之影響，中央災害應變中心亦通報相關縣市之防災單位，籲請各單位加強防範。

中央氣象局對龍王颱風共發布了 21 報警報，其中海上警報 3 報，海上陸上警報 17 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，10 月 1 日中午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、墾丁及七股等雷達站對龍王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

三、龍王颱風強度及路徑變化

原位於關島北方海面的熱帶性低氣壓，於 9 月 26 日 00UTC 增強為輕度颱風，編號第 19 號，命名為龍王(LONGWANG)，中心氣壓 998 百帕，7 級風暴風半徑 100 公里。此颱風形成後先以每小時 9 公里速度緩慢向西北方向移動，隨後速度加快，強度也快速增強，於 27 日 00UTC 增強為中度颱風，7 級風暴風半徑擴大到 150 公里。當龍王颱風於 27 日 06UTC 移動到東經 140 度後，行進方向則由西北開始轉向西北西進行，之後再以偏西方向移動。由 28 日 00UTC 的地面天氣圖(圖 2)可見，龍王颱風行進路徑的北方為一由大陸華東向東擴展至日本東方海面之東西走向的高壓帶所盤據且勢力增強，故龍王颱風沿此高壓南緣以 14km/hr~15km/hr 之速度穩定向西進行。之後，從 28 日 06UTC 起至 29 日 06UTC 龍王颱風移動速度減慢，乃因此期間北方中緯度有一高空槽東移至日本附近，導致 500 百帕高度場在日本南方之副熱帶高壓勢力減弱，5880gpm 之高壓帶分為兩段，龍王颱風恰位於此兩高壓間之鞍形場上(圖 3)，但因為此槽線南壓並不夠深且移動快速，牽引颱風北偏之力道不足；反觀由地面天氣圖(圖 4)可見，颱風北方仍是一高壓勢力所盤據，受此高壓導引，使龍王颱風仍以 7km/hr~10km/hr 之速度緩慢偏西移動，強度則繼續增強，於 29 日 12UTC 增強為強烈颱風，此時由紅外線衛星雲圖(圖 5)可看出，颱風眼小而清晰可見且結構札實完整。當日本附近之槽線迅速東移後，脊場隨後移入，增強太平洋高壓的強度，使得原本分裂成兩段的高壓又重新結合成一東西向擴展之高壓帶且勢力增強(圖 6)，也因此導引氣流明顯，使龍王颱風隨後繼續偏西加速前進。

當龍王颱風中心於 30 日 06UTC 行進到琉球東南方海面時，其結構上產生了變化，出現

表 1. 龍王颱風最佳路徑、強度變化及動向資料表

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

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	
092600	19.6	143.5	998	282	9	18	25	100		輕度颱風
092606	19.9	143.0	998	303	10	18	25	100		輕度颱風
092612	20.2	142.6	995	309	9	20	28	100		輕度颱風
092618	20.9	141.7	985	310	20	25	33	100		輕度颱風
092700	21.4	141.0	970	307	15	33	43	150	50	中度颱風
092706	21.7	140.0	960	288	18	38	48	150	50	中度颱風
092712	22.0	139.2	960	292	15	38	48	150	50	中度颱風
092718	22.1	138.3	950	277	15	40	50	150	50	中度颱風
092800	22.3	137.5	945	285	14	43	53	150	50	中度颱風
092806	22.4	136.7	940	278	14	45	55	150	50	中度颱風
092812	22.5	136.2	940	282	9	45	55	150	50	中度颱風
092818	22.4	135.6	940	260	10	45	55	150	50	中度颱風
092900	22.4	135.2	935	270	7	48	58	150	50	中度颱風
092906	22.3	134.6	935	260	10	48	58	150	50	中度颱風
092912	22.3	133.8	925	270	14	51	63	200	80	強烈颱風
092918	22.2	133.0	925	262	14	51	63	200	80	強烈颱風
093000	22.0	132.1	925	257	16	51	63	200	80	強烈颱風
093006	22.0	131.0	925	270	19	51	63	200	80	強烈颱風
093009	22.0	130.5	925	270	17	51	63	200	80	強烈颱風
093012	22.0	129.9	925	270	20	51	63	200	80	強烈颱風
093015	22.1	129.2	925	279	24	51	63	200	80	強烈颱風
093018	22.4	128.4	925	292	29	51	63	200	80	強烈颱風
093021	22.4	127.8	925	270	20	51	63	200	80	強烈颱風
100100	22.5	127.0	925	278	27	51	63	200	80	強烈颱風
100103	22.6	126.2	925	278	27	51	63	200	80	強烈颱風
100106	22.8	125.4	925	285	28	51	63	200	80	強烈颱風
100109	23.0	124.6	925	285	28	51	63	200	80	強烈颱風
100112	23.1	123.9	925	279	24	51	63	200	80	強烈颱風
100115	23.3	123.2	925	287	25	51	63	200	80	強烈颱風
100118	23.5	122.5	925	287	25	51	63	200	80	強烈颱風
100121	23.7	121.6	925	284	31	51	63	200	80	強烈颱風
100200	23.8	120.7	945	277	30	43	53	200	80	中度颱風
100203	23.9	120.0	960	279	23	38	48	200	80	中度颱風
100206	24.0	119.6	960	285	14	38	48	200	80	中度颱風
100209	24.1	119.1	970	282	17	33	43	200	80	中度颱風
100212	24.3	118.6	980	294	18	28	35	180		輕度颱風
100215	24.4	118.2	985	285	14	25	33	180		輕度颱風
100218	24.5	117.8	990	285	14	23	30	150		輕度颱風
100221	24.8	117.3	995	303	20	20	28	150		輕度颱風
100300	25.0	116.8	998	294	18	18	25	150		輕度颱風
100306	26.0	115.5	1000	311	28	15	23			熱帶低壓

表 2. 龍王颱風警報發布經過一覽表

Table 2. Warnings issued by CWB for typhoon LONGWANG.

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

表 3. 龍王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 LONGWANG 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
9	26	00	19.5	143.6	FAIR	2	2	發展	6
9	26	03	19.6	143.2	FAIR	2.5	2.5	發展	6
9	26	06	19.7	142.9	FAIR	2.5	2.5	發展	6
9	26	09	20.0	142.5	FAIR	2.5	2.5	持續	6
9	26	12	20.3	142.1	FAIR	3	3	發展	6
9	26	16	20.6	141.9	FAIR	3	3	發展	7
9	26	18	20.9	141.7	FAIR	3.5	3.5	發展	6
9	26	21	21.1	141.5	FAIR	3.5	3.5	持續	6
9	27	00	21.4	141.0	FAIR	4	4	發展	6
9	27	03	21.5	140.4	FAIR	4	4	發展	6
9	27	06	21.7	140.0	FAIR	4.5	4.5	發展	6
9	27	09	21.7	139.6	GOOD	4.5	4.5	發展	6
9	27	12	21.9	139.1	FAIR	4.5	4.5	持續	6
9	27	16	21.9	138.5	FAIR	4.5	4.5	持續	7
9	27	18	22.0	138.3	GOOD	5	5	發展	6
9	27	21	22.2	137.9	GOOD	5	5	發展	5
9	28	00	22.3	137.5	GOOD	5.5	5.5	發展	6
9	28	03	22.3	137.1	GOOD	5.5	5.5	發展	6
9	28	06	22.4	136.7	GOOD	6	6	發展	6
9	28	09	22.4	136.5	GOOD	6	6	發展	6
9	28	12	22.4	136.2	GOOD	6	6	持續	6
9	28	16	22.4	135.8	GOOD	6	6	持續	7
9	28	18	22.4	135.6	GOOD	6	6	持續	6
9	28	21	22.4	135.4	GOOD	6	6	持續	5
9	29	00	22.4	135.1	GOOD	6	6	持續	6
9	29	03	22.3	134.8	GOOD	6	6	持續	6
9	29	06	22.3	134.6	GOOD	6	6	持續	6
9	29	09	22.3	134.2	GOOD	6	6	持續	6
9	29	12	22.3	133.8	GOOD	6	6	持續	6
9	29	16	22.1	133.3	GOOD	6	6	持續	7
9	29	18	22.2	132.9	GOOD	6	6	持續	6
9	29	21	22.1	132.5	GOOD	6	6	持續	6
9	30	00	22.1	132.1	GOOD	5.5	6	減弱	6
9	30	03	22.1	131.5	FAIR	5.5	6	減弱	6
9	30	06	22.0	131.0	GOOD	5.5	6	持續	6
9	30	09	22.0	130.5	GOOD	5.5	6	持續	6
9	30	12	22.1	130.0	GOOD	5.5	6	持續	6
9	30	13	22.2	129.7	FAIR	5.5	6	持續	7
9	30	16	22.3	129.0	GOOD	5.5	6	持續	7
9	30	17	22.4	128.7	GOOD	5.5	6	持續	5
9	30	18	22.4	128.4	GOOD	6	6	發展	6
9	30	19	22.4	128.2	GOOD	6	6	發展	6
9	30	20	22.4	128.0	GOOD	6	6	發展	7
9	30	21	22.4	127.7	GOOD	6	6	發展	5
9	30	22	22.4	127.4	GOOD	6	6	發展	6
9	30	23	22.4	127.2	GOOD	6	6	發展	6
10	1	00	22.5	127.0	GOOD	6	6	發展	6
10	1	01	22.5	126.8	GOOD	6	6	持續	6
10	1	02	22.5	126.5	GOOD	6	6	持續	6

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
10	1	03	22.6	126.2	GOOD	6	6	持續	6
10	1	04	22.7	125.8	GOOD	6	6	持續	6
10	1	05	22.7	125.6	GOOD	6	6	持續	6
10	1	06	22.7	125.4	GOOD	6	6	持續	6
10	1	07	22.8	125.2	GOOD	6	6	持續	6
10	1	08	22.9	124.9	GOOD	6	6	持續	6
10	1	09	22.9	124.6	GOOD	6	6	持續	6
10	1	10	22.9	124.3	GOOD	6	6	持續	6
10	1	11	22.9	124.1	GOOD	6	6	持續	6
10	1	12	23.0	123.9	GOOD	5.5	6	減弱	6
10	1	13	23.0	123.6	GOOD	5.5	6	減弱	6
10	1	16	23.2	122.9	GOOD	5.5	6	減弱	6
10	1	17	23.3	122.6	GOOD	5.5	6	減弱	6
10	1	18	23.4	122.4	GOOD	5.5	6	持續	6
10	1	19	23.5	122.2	GOOD	5.5	6	持續	6
10	1	20	23.6	121.9	FAIR	5.5	6	持續	7
10	1	21	23.7	121.6	FAIR	5.5	6	持續	5
10	1	22	23.7	121.4	FAIR	5.5	6	持續	6
10	1	23	23.7	121.1	FAIR	5.5	6	持續	6
10	2	00	23.8	120.7	FAIR	5	5.5	減弱	6
10	2	01	23.9	120.4	FAIR	5	5.5	減弱	6
10	2	02	23.9	120.2	FAIR	5	5.5	減弱	6
10	2	03	24.0	119.8	FAIR	5	5.5	減弱	6
10	2	04	24.0	119.8	FAIR	5	5.5	減弱	6
10	2	05	24.0	119.7	FAIR	5	5.5	減弱	6
10	2	06	24.0	119.6	FAIR	4.5	5.5	減弱	6
10	2	07	24.1	119.5	FAIR	4.5	5.5	減弱	6
10	2	08	24.1	119.3	FAIR	4.5	5.5	減弱	6
10	2	09	24.2	119.2	FAIR	4.5	5	減弱	6
10	2	10	24.2	119.1	FAIR	4.5	5	減弱	6
10	2	11	24.2	119.0	FAIR	4.5	5	減弱	6
10	2	12	24.3	118.9	FAIR	4	4.5	減弱	6
10	2	13	24.4	118.8	FAIR	4	4.5	減弱	6
10	2	16	24.5	118.3	POOR	4	4.5	減弱	6
10	2	17	24.6	118.1	POOR	4	4.5	減弱	6
10	2	18	24.7	117.9	POOR	3.5	4	減弱	6
10	2	19	24.7	117.7	POOR	3.5	4	減弱	6
10	2	20	24.8	117.6	POOR	3.5	4	減弱	7
10	2	21	24.9	117.4	POOR	3.5	4	減弱	8
10	2	22	25.0	117.2	POOR	3.5	4	減弱	6
10	2	23	25.1	117.0	POOR	3	3.5	減弱	6
10	3	00	25.3	116.7	POOR	2.5	3	減弱	6
10	3	03	25.9	115.9	POOR	2.5	3	減弱	6
10	3	06	26.2	115.5	POOR	2	2.5	減弱	6
10	3	09	26.3	114.9	POOR	2	2.5	減弱	6
10	3	12	26.5	114.8	POOR	2	2.5	持續	6
10	3	16	26.8	115.3	POOR	2	2.5	持續	7
10	3	18	27.0	115.5	POOR	1.5	2	持續	6
10	3	21	27.3	115.5	POOR	1.5	2	減弱	6

表 4. 龍王颱風(0519)中心雷達定位表

Table 4. Eye-fixes of Typhoon LONGWANG(0519).

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
10	1	05	22.9	125.6						
10	1	06	22.9	125.4						
10	1	07	22.9	125.2	22.9	125.2				
10	1	08	23.0	124.9	23.0	125.0			23.0	125.0
10	1	09	23.1	124.6	23.0	124.6			23.0	124.7
10	1	10	23.1	124.3	23.0	124.3			23.0	124.4
10	1	11	23.1	124.1	23.1	124.1			23.0	124.2
10	1	12	23.1	123.9	23.1	123.8			23.1	123.9
10	1	13	23.2	123.8	23.2	123.6			23.1	123.7
10	1	14	23.2	123.4	23.3	123.4			23.2	123.5
10	1	15	23.3	123.1	23.3	123.2			23.2	123.2
10	1	16	23.3	123.0	23.4	122.9			23.3	123.0
10	1	17	23.4	122.7	23.4	122.7			23.4	122.7
10	1	18	23.6	122.5	23.4	122.4			23.5	122.5
10	1	19	23.7	122.2	23.6	122.3			23.7	122.2
10	1	20	23.6	122.0	23.7	121.8			23.7	121.9
10	1	21	23.7	121.7	23.7	121.6			23.9	121.5
10	1	22			23.8	121.3			X	X
10	1	23			23.8	121.2			X	X
10	2	00			23.9	120.6			23.8	120.9
10	2	01			24.0	120.3	23.7	120.4	23.8	120.7
10	2	02			23.9	120.3	23.9	120.1	23.8	120.4
10	2	03			24.0	120.1	24.0	119.9	23.9	120.1
10	2	04			24.0	120.0	23.8	119.9	23.9	119.9
10	2	05			24.1	119.9	24.0	119.9		
10	2	06			24.2	119.7	X	X		
10	2	07			24.3	119.6	24.1	119.5		
10	2	08			24.3	119.4	24.1	119.4		
10	2	09			24.3	119.2	24.2	119.1		
10	2	10			24.3	119.1	24.3	119.0		
10	2	11					24.3	118.7		
10	2	12					X	X		
10	2	13					24.3	118.3		
10	2	14					24.3	118.3		

註：X 表無觀測或資料缺

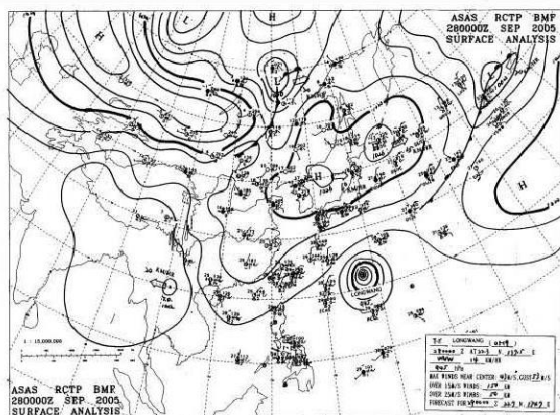


圖 2. 民國 94 年 9 月 28 日 00UTC 亞洲地區地面天氣分析圖

Fig. 2. The surface chart at 00UTC September 28 of 2005.

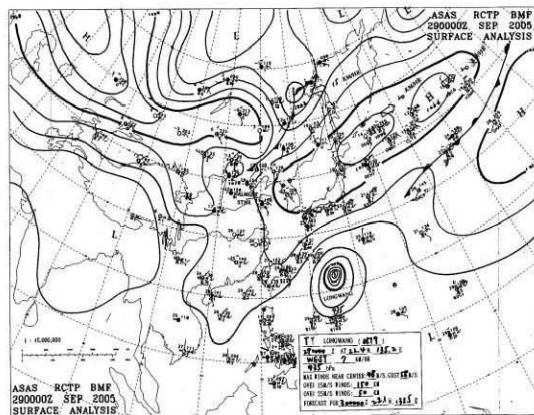


圖 4. 民國 94 年 9 月 29 日 00UTC 亞洲地區地面天氣分析圖

Fig. 4. The surface chart at 00UTC September 29 of 2005.

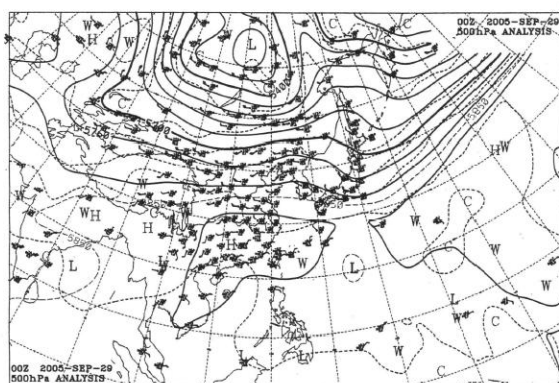


圖 3. 民國 94 年 9 月 29 日 00UTC 500 百帕高空天氣圖

Fig. 3. The 500hPa geopotential height and wind vectors at 00UTC Sept. 29 of 2005.

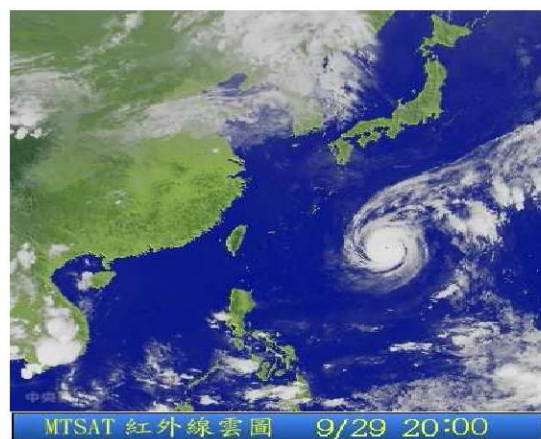


圖 5. 民國 94 年 9 月 29 日 12UTC 紅外線衛星雲圖

Fig. 5. The infrared satellite imagery at 12UTC Sept. 29 of 2005.

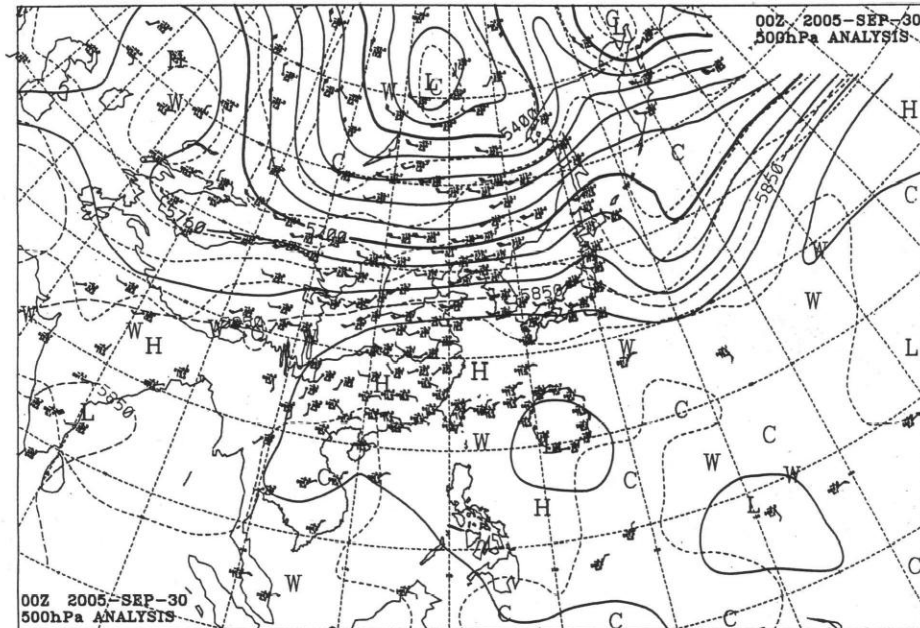


圖 6. 94 年 9 月 30 日 00UTC500 百帕高空天氣圖

Fig. 6. The 500hPa geopotential height and wind vectors at 00UTC Sept. 30 of 2005.

颱風眼中還有另一個颱風眼之雙眼牆現象，從紅外線及色調強化的衛星雲圖(圖 7)可見此雙眼牆的特殊結構。而雙眼牆的出現並未改變龍王颱風的強度，中心附近最大風速仍維持 51m/s 的強烈強度。龍王颱風雙眼牆結構一直延續至 10 月 1 日 2 時(地方時)(圖 8)，前後約歷時 12 小時之久，隨後雙眼牆現象消失，重整為一直徑約 70-80 公里之單一颱風眼(圖 9)。龍王颱風眼變大了，雖表其威力最巔峰時期已過，強度增強的機會不大，但因其結構仍很結實，中心附近最大風速繼續維持每秒 51 公尺的強度。

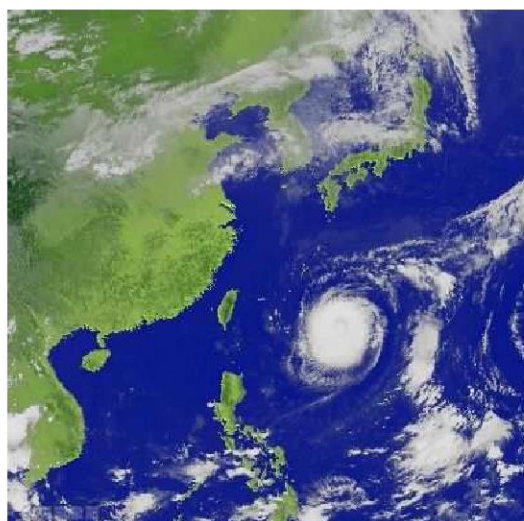
龍王颱風在 10 月 1 日 14 時(地方時)移動至花蓮東南東方約 410 公里之海面上，雖其移動方向由偏西轉為西北西進行，但仍以 28km/hr 的速度快速朝台灣東方海面接近。颱風暴風圈於 1 日 23 時(地方時)接觸到台灣東北部及東部陸地，隨後颱風中心於 2 日 5 時 15 分(地方時)

在花蓮縣豐濱鄉附近登陸，登陸台灣後因受地形破壞，在 2 日 8 時(地方時)強度迅速減弱為中度颱風，中心附近最大風速降為 43m/s，中心越過中央山脈經過中部地區，在陸地上停留約 5 小時後，於 2 日 10 時(地方時)左右由濁水溪口附近出海，進入台灣海峽北部，移動速度減慢，強度也持續減弱，以西北西方向朝金門逼近，於 2 日 20 時(地方時)行進至金門東方近海，強度再減弱為輕度颱風，暴風半徑也略縮小為 180 公里。隨後颱風中心於 3 日 0 時(地方時)左右由廈門附近進入大陸，結構再度受地形破壞，強度繼續減弱且暴風圈再縮小，於 3 日 06UTC 減弱為熱帶性低氣壓。

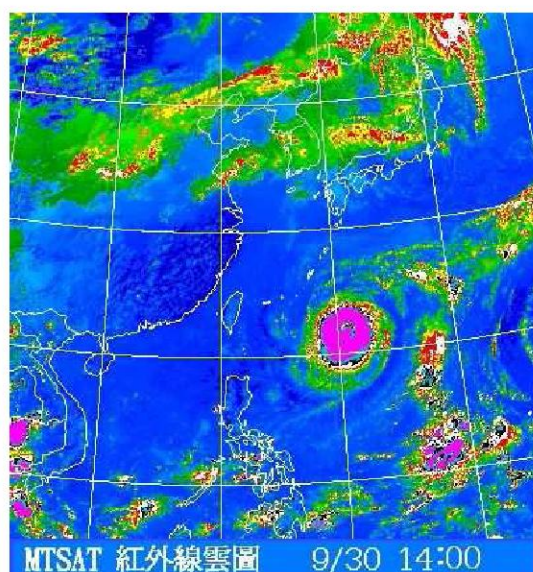
有關龍王颱風強度之變化可由圖 10 看出，颱風強度於 9 月 26 日 12UTC 起就快速增強，於 29 日 12UTC 發展至強烈強度，中心氣壓 925 百帕，中心附近最大風速 51m/s，之後一直維持此強度至 10 月 1 日 21UTC，強度再

迅速減弱。由 10 天平均海水溫度(圖 11)顯示，龍王颱風行經的路徑皆在 $28^{\circ}\text{C}\sim 29^{\circ}\text{C}$ 間高海溫下移動，使颱風強度得以持續發展。在 1 日

2101C 之後由於颱風登陸台灣陸地，受地形破壞，強度才迅速減弱。



(a)



(b)

圖 7. 民國 94 年 9 月 30 日 06UTC 紅外線(a)及色調強化(b)衛星雲圖

Fig. 7. The infrared(a) and enhanced(b) satellite imagery at 06UTC Sept. 30 of 2005.



圖 8. 民國 94 年 10 月 1 日 2 時(地方時)紅外線衛星雲圖

Fig. 8. The infrared satellite imagery at 0102L October 2005.



圖 9. 民國 94 年 10 月 1 日 5 時(地方時)紅外線衛星雲圖

Fig. 9. The infrared satellite imagery at 0105L October 2005.

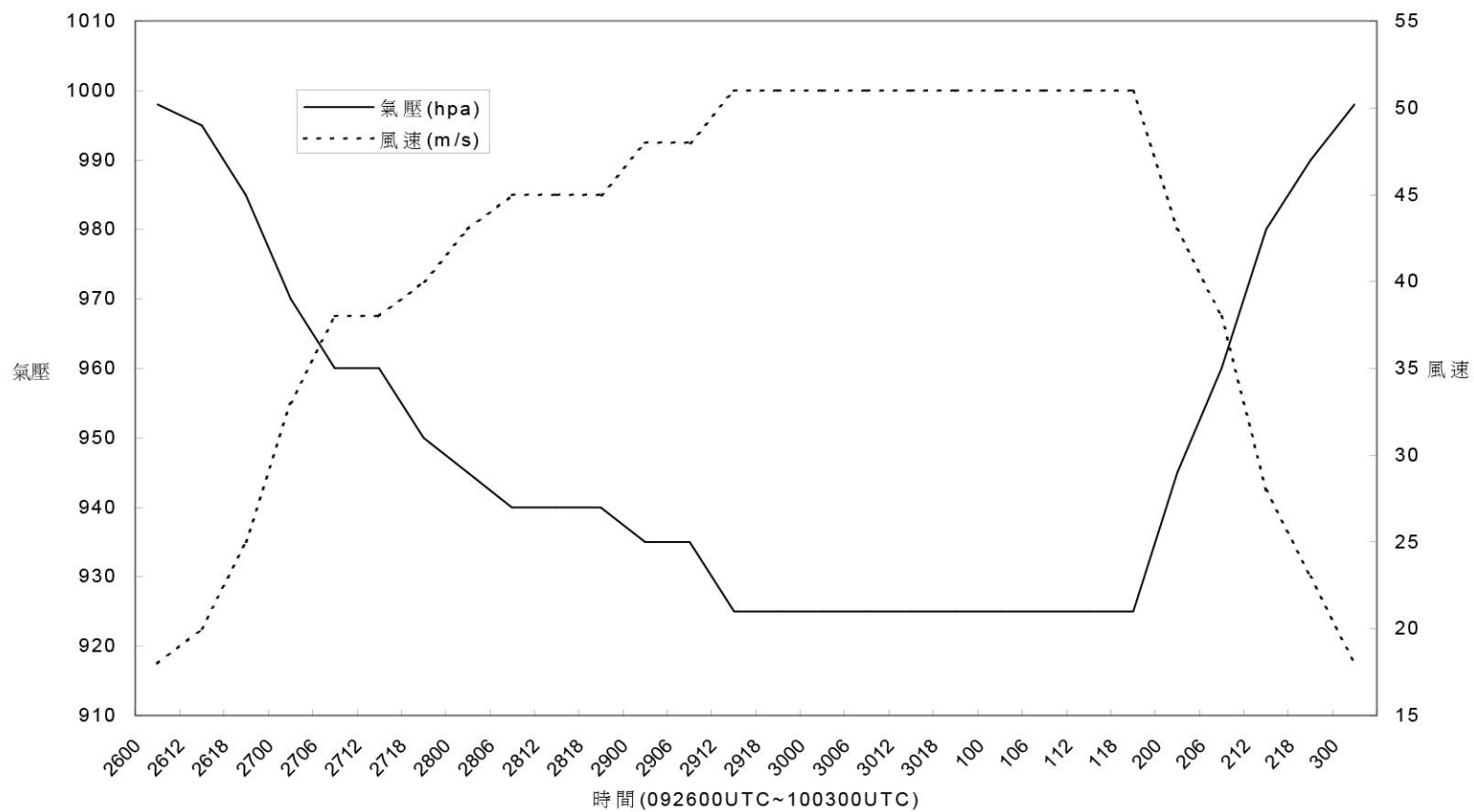


圖 10. 龍王颱風之中心氣壓及中心附近最大風速變化圖

Fig. 10. The variation of the minimum pressure and maximum wind speed near center of typhoon Longwang.

表 5. 龍王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 LONGWANG.

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	一小時	起始時間	十分	起始時間	數量	時間始迄
彭佳嶼	1004.4	02/03:20	46.9	150	02/07:22	26.2	120	02/07:48	60.5	02/06:52	18.5	02/07:33	75.5	01/05:30~03/08:30
基隆	1000.7	02/03:31	27.9	50	02/03:50	16.0	50	02/03:53	25.5	02/03:17	18.0	02/03:44	67.5	01/07:20~03/01:00
鞍部	1392.2	02/09:09	36.9	180	02/06:34	15.4	180	02/09:38	25.5	02/03:40	13.0	02/04:00	98.5	01/08:12~02/16:10
竹子湖	998.3	02/03:40	24.8	340	02/03:24	7.4	210	02/03:10	26.0	02/03:13	14.5	02/03:58	95.5	01/07:42~02/16:30
台北	998.4	02/12:40	28.3	50	02/03:19	12.6	90	02/09:11	25.0	02/03:14	15.0	02/03:48	70.9	01/09:10~02/16:10
新竹	989.9	02/07:49	22.8	130	02/07:41	11.4	70	02/07:55	20.0	02/03:27	8.0	02/04:05	32.9	01/11:45~03/08:20
梧棲	983.0	02/06:44	42.4	340	02/06:33	27.1	340	02/06:34	5.0	02/03:22	3.0	02/04:05	10.7	01/13:25~02/12:20
台中	982.4	02/06:26	23.1	10	02/06:24	9.5	20	02/06:25	4.4	02/11:25	2.0	02/12:04	16.4	02/03:05~02/14:10
日月潭	1251.0	02/05:52	24.0	290	02/05:48	10.4	130	02/09:02	13.0	02/06:07	5.0	02/06:36	46.0	01/23:50~02/17:20
澎湖	992.2	02/14:37	26.6	330	02/09:11	13.1	280	02/14:15	15.5	02/10:01	4.5	02/23:40	70.0	02/05:30~03/00:30
東吉島	995.4	02/06:29	33.5	330	02/07:37	23.3	330	02/09:56	17.5	02/12:10	7.0	02/23:00	71.5	02/07:40~02/23:40
阿里山	2934.4	02/05:45	27.9	310	02/04:42	8.9	280	02/04:51	28.0	02/05:21	8.0	02/06:01	159.0	02/01:10~02/19:30
玉山	2915.6	02/05:25	41.0	220	02/14:22	28.1	220	02/14:23	44.5	02/04:16	11.5	02/05:01	177.6	01/23:00~02/18:40
嘉義	988.1	02/07:26	23.6	360	02/05:31	10.4	340	02/05:39	11.0	02/17:46	5.5	02/18:16	4.5	02/02:55~02/20:20
南區中心	995.3	02/06:05	24.4	330	02/05:56	12.0	320	02/05:56	21.5	02/09:24	12.0	02/10:07	64.5	01/05:30~03/08:30
高雄	996.4	02/05:43	20.2	270	02/09:15	11.2	310	02/06:31	13.0	02/07:23	8.5	03/01:38	51.5	02/04:40~03/02:10
恒春	996.1	02/04:46	20.4	270	02/06:52	9.8	280	02/05:41	T	02/06:30	T	02/06:30	T	02/06:30~02/06:30
宜蘭	998.6	02/02:44	27.9	80	02/03:16	16.7	70	02/04:38	22.5	02/02:24	9.5	02/03:05	78.8	01/08:20~02/15:20
蘇澳	998.5	02/02:24	34.1	110	02/06:01	23.4	110	02/06:07	27.0	02/01:56	10.5	02/00:15	74.5	01/08:35~02/17:10
花蓮	968.8	02/04:50	64.9	120	02/05:12	45.2	100	02/05:08	55.5	02/03:27	14.5	02/03:55	181.0	01/08:50~03/00:30
成功	980.8	02/05:14	31.2	180	02/05:47	18.7	210	02/05:00	5.0	02/09:10	2.0	02/09:50	25.3	01/22:29~02/10:50
台東	984.4	02/05:41	21.1	200	02/06:25	9.4	200	02/06:27	2.0	02/09:33	1.0	02/04:33	6.0	01/22:40~03/04:20
蘭嶼	994.1	02/05:03	34.7	250	02/05:34	22.1	240	02/06:12	2.0	01/23:05	1.0	01/23:05	2.0	01/23:05~01/23:30
大武	989.9	02/05:46	13.6	190	02/03:00	7.1	180	02/03:23	4.4	02/08:14	2.0	02/08:31	13.7	02/06:18~03/06:30
馬祖	1003.4	02/18:37	30.1	60	02/21:03	17.9	60	02/22:18	16.5	02/22:29	8.0	02/23:09	36.5	02/08:54~02/23:30
金門	990.6	02/21:50	22.9	350	02/18:35	13.9	350	02/18:40	26.5	03/03:50	11.0	03/04:27	90.5	02/09:50~03/08:20

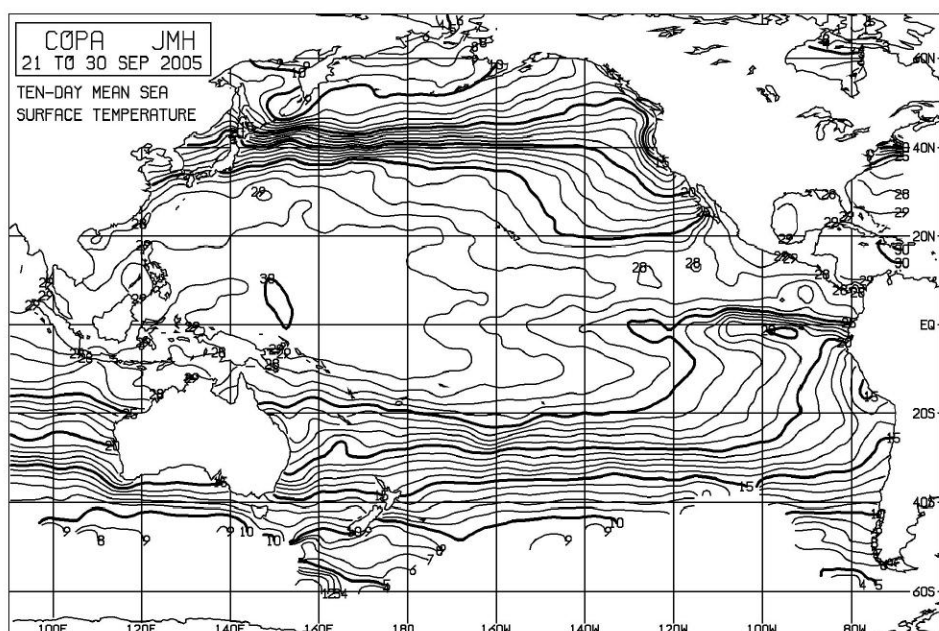


圖 11. 民國 94 年 9 月 21 日至 30 日 10 天平均海水溫度圖

Fig. 11. The ten-day mean sea surface temperature from 21 to 30 September 2005.

四、龍王颱風侵台期間各地氣象要素分析

表 5 為龍王颱風侵台期間中央氣象局所屬各氣象站氣象要素統計表。由於強烈颱風龍王的中心直接由花蓮縣豐濱鄉附近登陸台灣，因此花蓮地區受龍王颱風之衝擊最大，在台灣地區各氣象站測得的最低氣壓及最大風力皆出現在花蓮，最大平均風速有 14 級(45.2m/s)和瞬間最大陣風高達 17 級以上(64.9m/s)，均創下花蓮氣象站自有觀測資料以來之最大風力紀錄。又因龍王颱風結構札實，暴風半徑雖僅 200 公里，但暴風圈內雲系深厚，因此不但給台灣地區帶來強風，而且也為花蓮地區、宜蘭縣山區、中部以北山區及高屏山區帶來豐沛雨量，尤其是花蓮及宜蘭山區。另外，龍王颱風也使台東地區發生焚風。以下就龍王颱風侵台期間，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 10 月 2 日 4 時 50 分(地方時)所測得之 968.8 百帕氣壓為最低(表 5)，此時龍王颱風中心恰位於花蓮南方近海，即將登陸花蓮之時刻。花蓮南方的成功站則於 5 時 14 分(地方時)測得最低氣壓 980.8 百帕居次。東北部之蘇澳、宜蘭及基隆等氣象站出現最低氣壓的時間也均出現在颱風中心登陸前，分別在 2 時 24 分、2 時 44 分及 3 時 31 分(地方時)，測得之最低氣壓分別為 998.5 百帕、998.6 百帕及 1000.7 百帕。台灣本島其他氣象站出現最低氣壓之時間除竹子湖及恆春站外，皆發生在颱風中心登陸之後。金門氣象站因颱風中心隨後通過其南方近海進入大陸，故該站於 2 日 21 時 50 分(地方時)，測得最低氣壓為 990.6 百帕。由逐時海平面氣壓趨勢圖(圖 12)可看出，花蓮及成功站在 2 日清晨起氣壓就快

速下降，而蘇澳站氣壓則平緩下降，其中以花蓮氣壓降幅最大，在 5 時左右氣壓達最低，可見颱風中心是向花蓮逼近，隨後氣壓急速上升，然後持平再緩慢回升。而西部之台中及嘉義站也是在 2 日清晨後氣壓一路下降，但台中下降幅度較嘉義為大，最低氣壓出現在 6 時至 7 時間，反觀新竹站氣壓無明顯變化，可見颱風登陸花蓮後，颱風中心並沒往北偏移趨勢，而是經過中部地區後出海。

(二)風力分析

龍王颱風中心登陸台灣陸地前其強度仍為一強烈颱風，雖其暴風半徑僅 200 公里，但結構很札實，且登陸後強度仍為中度颱風，因此為台灣北部、東北部、東部及離島地區(金門除外)帶來 10 級以上的強陣風(表 5、圖 13)，中南部平地亦有 8~9 級陣風出現。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 2 日 3 時至 8 時之間；中南部平地 2 日 5 時至 10 時間。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 45.2m/s(14 級)、梧棲 27.1m/s(10 級)、蘇澳 23.4m/s(9 級)、成功 18.7m/s(8 級)、宜蘭 16.7m/s(7 級)、基隆 16.0m/s(7 級)；離島則以彭佳嶼 26.2m/s(10 級)出現的平均風速最大，東吉島 23.3m/s(9 級)及蘭嶼 22.1m/s(9 級)居次，馬祖及金門也分別出現 17.9m/s(8 級)及 13.9m/s(7 級)之最大平均風速。在瞬間最大陣風方面，台灣及離島地區以花蓮出現 64.9m/s(17 級以上)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 級以上的強陣風；而花蓮站此次所觀測到的最大平均風及陣風皆打破該站自有觀測資料以來的風力紀錄。其他地區出現 10 級以上強陣風之測站依次為：彭佳嶼 46.9m/s(15 級)、梧棲 42.4m/s(14 級)、玉山 41.0m/s(13 級)、鞍部 36.9m/s(12 級)、蘭嶼 34.7m/s(12 級)、蘇澳 34.1m/s(12 級)、東吉島 33.5m/s(12 級)、成功 31.2m/s(11 級)、馬祖 30.1m/s(11 級)、台北 28.3m/s(10 級)、基隆 27.9m/s(10 級)、宜蘭 27.9m/s(10 級)、阿

里山 27.9m/s(10 級)、澎湖 26.6m/s(10 級)、竹子湖 24.8m/s(10 級)，由此可見龍王颱風所帶來之風力影響甚鉅。

(三)雨量分析

龍王颱風暴風半徑僅 200 公里，範圍並不大，但結構十分結實，其厚實雲雨區集中於颱風暴風圈內，外圍環流之雲雨帶並不寬廣且強度弱，而且龍王颱風暴風圈在 10 月 1 日深夜起才進入台灣陸地，2 日 5 時 15 分(地方時)中心登陸，10 時左右出海，晚上 8 時暴風圈就脫離台灣本島，風雨影響時間並不長；又由各氣象站觀測到之最大降雨量(表 5)及逐日日雨量資料(表 6)可見，龍王颱風侵台期間，台灣各地主要降雨量集中於 2 日當天，而北部、東北部、東部及中部地區雖在 1 日就有降雨，但雨量並不多。1 小時之最大降水量大多發生於 2 日清晨至下午間，其中以彭佳嶼 1 小時最大降雨量達 60.5 毫米最大，花蓮 55.5 毫米居次。因龍王颱風暴風圈於 2 日籠罩台灣，各地風雨增強，為花蓮地區、北部山區、東北部山區、中南部山區帶來豪雨，尤其是花蓮山區、宜蘭山區及高雄縣山區並有超大豪雨發生。從雷達回波圖(圖 14)可清楚地看出，在颱風暴風圈接觸陸地時、中心登陸前、登陸、登陸後至出海及暴風圈脫離本島期間，降水回波強度分布的變化情況。統計 2 日之雨量，在氣象站雨量方面，以花蓮的 178.0 毫米最多，其次是玉山 177.1 毫米和阿里山 159.0 毫米，其他氣象站則在 90 毫米以下。在自動雨量站觀測資料方面，以花蓮縣秀林鄉天祥站之 764.5 毫米雨量最多，同鄉的洛韶站 659.0 毫米居次，其他地區出現較大日雨量的測站為宜蘭縣大同鄉太平山 576.0 毫米、高雄縣桃源鄉御油山 350.0 毫米、台中縣和平鄉梨山 301.0 毫米、新竹縣尖石鄉西丘斯山 290.0 毫米、台北縣烏來鄉福山 241.5 毫米、屏東縣山地門鄉上德文 237.0 毫米、桃園縣復興鄉巴陵 225.0 毫米、南投縣仁愛鄉翠巒 220.5 毫米、台南縣白河鎮大棟山 166.5 毫米、

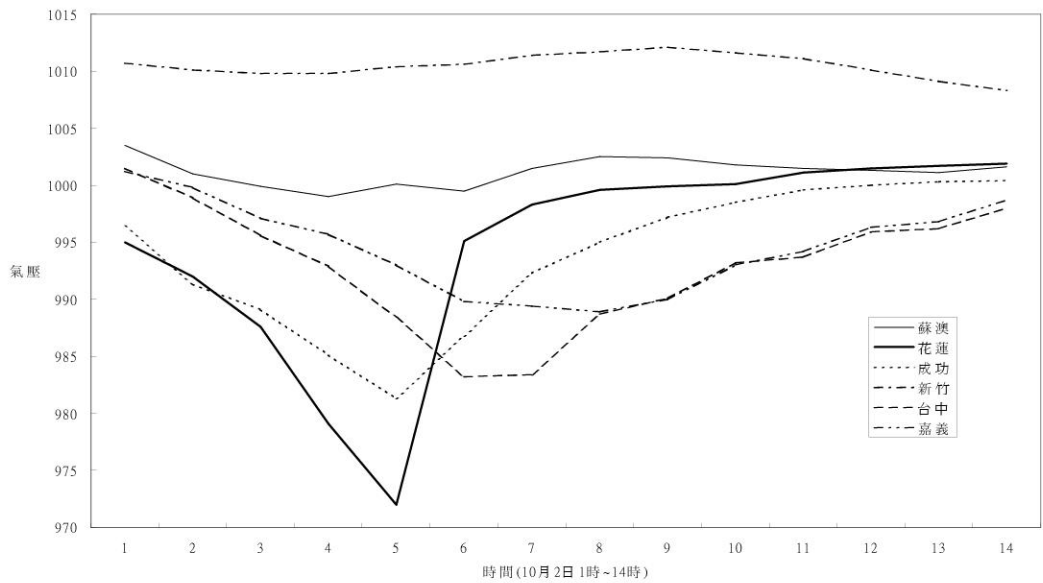


圖 12. 蘇澳、花蓮、成功、新竹、台中、嘉義等氣象站海平面氣壓逐時變化圖

Fig. 12. The hourly sea level pressure of stations Suao, Hualien, Chengkung, Hsinchu, Taichung, Chiayi from 100201L to 100214L 2005.

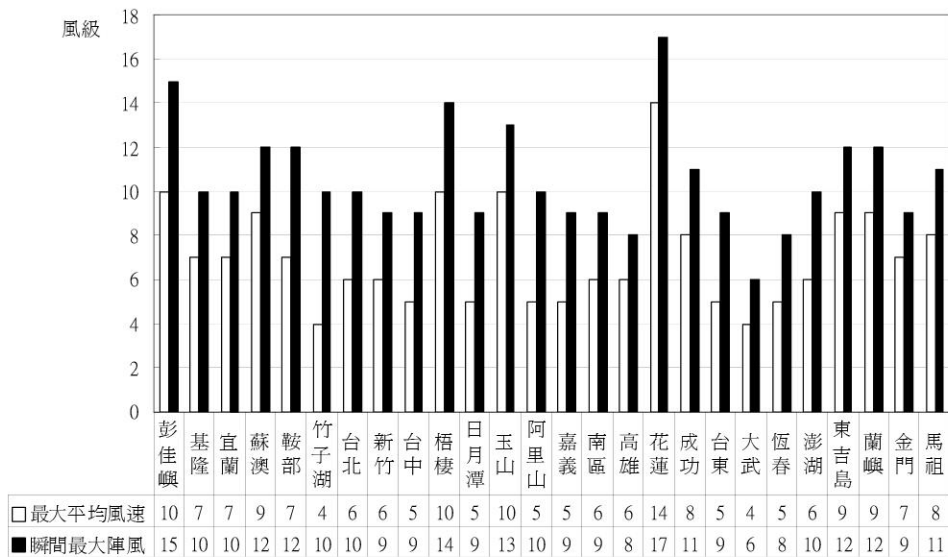


圖 13. 龍王颱風侵台期間各氣象站出現之最大風速與瞬間最大陣風(單位：級)

Fig. 13. The maximum wind and gust wind scale at CWB stations during typhoon Longwang's passage.

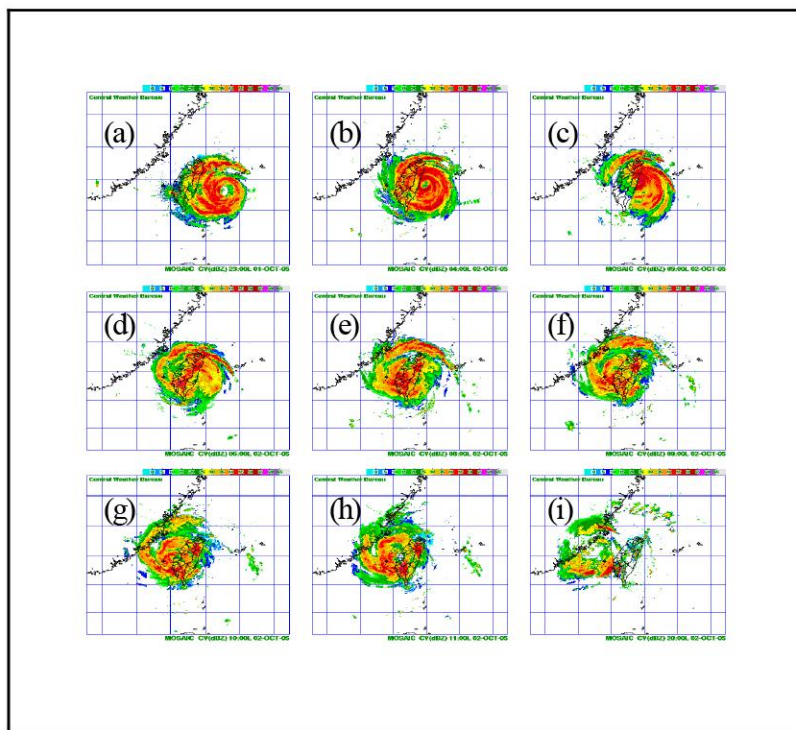


圖 14. 民國 94 年 10 月 1 日 23 時至 2 日 20 時(地方時)雷達降水回波圖。
(a)100123L、(b)100204L、(c)100205L、(d)100206L、(e)100208L、
(f) 100209L、(g)100210L、(h)100211L、(i)100220L。

Fig. 14. The chart of radar echoes at 100123L(a),100204L(b),100205L(c),100206L
(d),100208L(e),100209L(f),100210L(g),100211L(h),100220L(i).

台東縣海端鄉向陽 161.5 毫米、苗栗縣泰安鄉馬達拉 158.0 毫米、台北市木柵 154.5 毫米。3 日因颱風已遠離台灣，也沒有引進西南氣流，故降雨量明顯減少，大部分地區甚至無降雨。

總之，第 19 號颱風(龍王)警報期間，從 10 月 1 日 0 時起至 3 日 8 時(地方時)止台灣各地總計累積雨量圖(圖 15)可看出，主要降雨中心在花蓮及宜蘭山區，以花蓮縣天祥的 776.0 毫米最多，宜蘭縣太平山也有 631.0 毫米之多；另一次降雨中心則在高雄縣山區，較大雨量之測站為高雄縣御油山 350.0 毫米。

(四)焚風分析

龍王颱風侵台期間，除帶來風雨外，另一個現象是造成台東地區(台東、大武)焚風發生。由圖 16 可看出，大武於 10 月 2 日零時(地方時)起氣溫就急速上升，在 2 時 30 分(地方時)達 31.3℃的高溫，隨後仍持續 30℃左右的氣溫至 6 時，之後氣溫就急速下降。而台東站焚風出現時間較大武站稍晚，台東於 2 日 3 時(地方時)起氣溫才快速上升，在 6 時 9 分(地方時)達 32.9℃最高溫，隨後再急速下降。

由上述可知大武及台東出現焚風時間為颱風中心移動到花蓮東南方近海時至中心登陸後約 1 小時內發生。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，大武站在 2 時相對溼度 55%，台東站於 6 時相對溼度為 48%，表示當時空氣非常乾

燥，且焚風發生期間風速也明顯增強，風向為南南西風。

表 6. 龍王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 LONGWANG'S passage.

測站	逐日雨量(毫米)			總計(毫米)
	10月1日	10月2日	10月3日	
彭佳嶼	0.0	75.5	0.0	75.5
基隆	0.5	67.0	T	67.5
鞍部	8.5	90.0	0.0	98.5
竹子湖	7.0	88.5	0.0	95.5
台北	5.1	65.8	0.0	70.9
新竹	2.4	30.5	T	32.9
梧棲	0.2	10.5	0.0	10.7
台中	0.0	16.4	0.0	16.4
日月潭	0.2	45.8	0.0	46.0
澎湖	0.0	66.0	5.5	71.5
東吉島	0.0	71.5	0.0	71.5
阿里山	0.0	159.0	0.0	159.0
玉山	0.5	177.1	0.0	177.6
嘉義	0.0	4.5	1.0	5.5
南區中心	0.0	64.5	0.0	64.5
高雄	0.0	2.0	0.5	2.5
恆春	0.0	T	2.5	2.5
宜蘭	7.8	71.0	0.0	78.8
蘇澳	9.0	65.5	0.2	74.7
花蓮	3.0	178.0	T	181.0
成功	0.3	25.0	0.0	25.3
台東	T	6.0	23.0	29.0
蘭嶼	2.0	0.0	25.0	27.0
大武	0.0	12.1	11.3	23.4
馬祖	0.0	36.5	0.0	36.5
金門	0.0	62.0	28.5	90.5

註：T 表雨跡

表 7. 台東地區焚風發生期間逐時(地方時)氣溫、相對溼度、最大平均風速及風向

Table 7. The hourly temperature, relative humidity, max. mean wind speed and wind direction at Taitung and Tawu stations from 100122L~100209L.

(a) 台東氣象站

月	日	時	氣溫(°C)	相對溼度(%)	風向	風速(m/s)
10	1	22	28.6	76	西南西	2.7
		23	27.5	79	西南西	2.0
	2	00	27.0	79	西	2.2
		01	27.0	79	東北東	1.8
		02	26.7	78	北北東	1.9
		03	26.5	79	西南西	2.2
		04	30.6	60	西南	4.2
		05	29.5	59	西南	5.5
		06	32.8	48	南南西	8.5
		07	30.1	67	南南西	9.4
		08	29.0	75	南南西	7.3
		09	26.4	82	西南	5.4

(b) 大武氣象站

月	日	時	氣溫(°C)	相對溼度(%)	風向	風速(m/s)
10	1	22	26.8	75	南	2.2
		23	27.2	73	南	2.5
	2	00	27.2	73	南南西	2.5
		01	30.4	61	南	5.2
		02	31.1	55	南南西	5.1
		03	30.6	59	南	6.2
		04	30.2	59	南	7.1
		05	30.2	59	南南西	5.0
		06	30.5	59	南	6.1
		07	29.6	64	南南西	5.6
		08	27.9	73	南南西	5.4
		09	26.4	92	南南西	4.3



圖 15. 94 年 10 月 1 日 0 時起至 3 日 8 時(地方時)止台灣各地總累積雨量分布圖

Fig. 15. The accumulated rainfall over Taiwan area from 100100L to 100308L 2005.

五、龍王颱風路徑預報校驗

由於龍王颱風行徑穩定，為一西行颱風，在路徑預測掌握度較高，故各預報單位之路徑預報誤差均不大。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)及廣州主觀預報(BCGZ)等各預報單位對龍王颱風於警報期間之 24 小時及 48 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 15 次個案中位置平均誤差為 56 公里，PGTW 預報平均誤差 68 公里(7 次)、RJTD 35 公里(13 次)、BABJ 52 公里(10 次)及 BCGZ 95 公里(7 次)。而在 48 小時預報平均誤差方面，中央氣象局在 5 次預測個案中位置平均誤差為 99 公里、PGTW 151 公里(3 次)、RJTD 66 公里(3 次)、BABJ 124 公里(3 次)及 BCGZ 173 公里(3 次)。

檢驗此次龍王颱風路徑預報誤差，中央氣

象局在 24 小時平均誤差僅 56 公里，遠優於過去 5 年(2000 年至 2004 年)之颱風預報平均誤差 141 公里；在 48 小時預報之平均誤差亦僅 99 公里，故對此次颱風的路徑預測表現不錯。

六、災情報告

根據內政部消防署中央災害應變中心統計，第 19 號龍王颱風在台灣造成的災情如下：

- (一) 人員傷亡情形：死亡 1 人、53 人受傷、1 人失蹤。
- (二) 電力、通信及自來水方面：766,248 戶停電、24,817 戶市話停話、461 台基地台停話、48,500 戶停水。
- (三) 農業損失：2 億 6 千萬元，以二期水稻倒伏、巨峰葡萄葉面枯黃及葉菜類葉面破損等較為嚴重。
- (四) 交通方面：全國省、縣、鄉道計有 9 處路段坍方中斷。全台鐵路停駛，國際及國內航線停止起降，離島交通船停駛。
- (五) 其他：花蓮市區 6 處房屋受損，花蓮港內砂石船擱淺，花蓮吉安鄉附近海堤潰堤。

七、結論

綜合以上對龍王颱風之分析結果，可歸納為以下幾點：

- (一) 第 19 號颱風龍王是民國 94 年在北太平洋西部形成的第 19 個颱風，為當年第 4 個侵台的颱風，也是該年繼海棠及泰利颱風後第 3 個中心登陸台灣的強烈颱風。中央氣象局對龍王颱風共發布 21 報警報，其中於 9 月 30 日 20 時 30 分發布海上警報，海上陸上警報則於 10 月 1 日 5 時 30 分發布，10 月 3 日 8 時 30 分解除龍王颱風警報。
- (二) 龍王颱風在其為期 174 小時(7 天 6 小時)的生命期間，曾發展至強烈颱風強度，近中心風速最強時達 51m/s，中心最低氣壓為 925 百帕，七級風暴風範圍最大達 200 公里，其所伴隨的強風豪雨，為台灣地區

帶來人員傷亡、農業損失等災情。

- (三) 龍王颱風移動路徑大致受到其北方太平洋高壓導引氣流控制，路徑為一西行颱風。颱風形成後先以西北方向移動，當行進到東經 140 度後轉西北西進行，隨後再以偏西方向移動，在其行進至台灣東方海面後再朝西北西進行，於 10 月 2 日 5 時 15 分(地方時)颱風中心從花蓮縣豐濱鄉附近登陸，登陸後受地形破壞，強度迅速減弱為中度颱風，之後中心經過中部地區，於 2 日 10 時(地方時)左右由濁水溪口附近出海，強度則繼續減弱。
- (四) 龍王颱風在其強烈颱風階段中，曾發生雙眼牆結構，即從 9 月 30 日 06UTC 起出現颱風眼中還有另一個颱風眼之內外眼牆同心雙眼現象，此特殊結構一直延續至 30

日 18UTC，前後約歷時 12 小時，此期間之雙眼牆結構並未改變龍王颱風的強度，中心附近最大風速仍維持在 51m/s 原具有之強烈強度。

- (五) 龍王颱風影響期間，為花蓮地區、宜蘭山區、中部以北山區及高屏山區帶來豐沛雨量，尤其是花蓮及宜蘭山區，其中以花蓮縣天祥的 776.0 毫米之累積雨量最多，宜蘭縣太平山亦有 631.0 毫米。在風力方面，台灣北部、東北部、東部及離島地區(金門除外)皆出現 10 級以上的陣風，尤其是花蓮測得 45.2m/s(14 級)最大平均風速與 64.9m/s(17 級以上)之瞬間最大陣風，皆創下花蓮氣象站自有觀測資料以來最大風力紀錄。

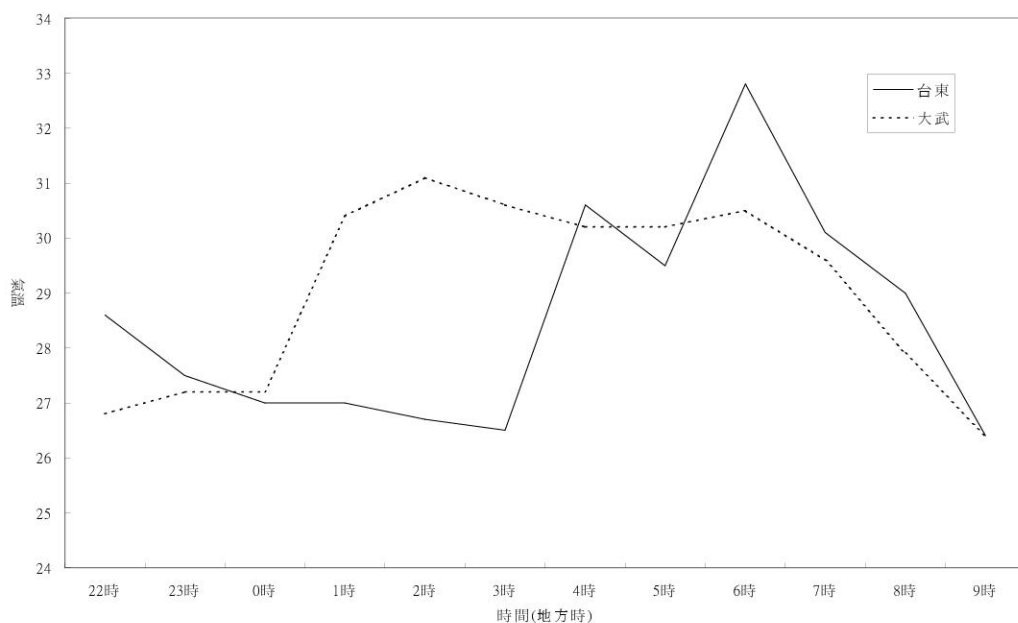


圖 16. 龍王颱風焚風發生期間台東及大武氣象站氣溫逐時變化圖

Fig. 16. The hourly temperature of stations Taitung and Tawu from 100122L to 100209L 2005.

表 8. 龍王颱風各主觀預測之 24 小時颱風路徑預報平均誤差比較表

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

	CWB		PGTW		RJTD		BABJ		BCGZ		
CWB	15	56									
	56	0									
PGTW	7	58	7	68							
	68	10	68	0							
RJTD	13	56	7	68	13	35					
	35	-21	33	-35	35	0					
BABJ	10	53	7	68	10	32	10	52			
	52	-1	60	-8	52	20	52	0			
BCGZ	7	58	7	68	7	33	7	20	7	95	
	95	37	95	27	95	62	95	75	95	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. 龍王颱風各主觀預測之 48 小時颱風路徑預報平均誤差比較表

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

	CWB		PGTW		RJTD		BABJ		BCGZ	
CWB	5	99								
	99	0								
PGTW	3	102	3	151						
	151	49	151	0						
RJTD	3	102	3	151	3	66				
	66	-36	66	-85	66	0				
BABJ	3	102	3	151	3	66	3	124		
	124	22	124	-27	124	58	124	0		
BCGZ	3	102	3	151	3	66	3	142	3	173
	173	71	173	22	173	107	173	49	173	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)

(六) 龍王颱風為台東地區帶來焚風；大武站於 10 月 2 日 2 時 30 分(地方時)出現 31.3℃ 高溫，台東站則於 2 日 6 時 9 分(地方時)出現 32.9℃ 的高溫，且焚風發生期間空氣乾燥，風速明顯增強，吹南南西風。

(七) 中央氣象局對龍王颱風的 24 小時路徑預報平均誤差為 56 公里(15 次個案)，而 48 小時路徑預報平均誤差為 99 公里(5 次個案)。

Report on Typhoon 0519(LONGWANG) of 2005

Chih-Hsiang Liao

Weather Forecast Center, Central Weather Bureau

ABSTRACT

Longwang, the nineteenth typhoon occurred in the western North Pacific Ocean in 2005, was the fourth one that invaded the Taiwan area. Typhoon Longwang originated over the northern sea of Guam at 00UTC 26 September in 2005. It moved northwestward firstly, then turned west-northwestward, and turned westward later. During this time, it intensified and developed continuously into a typhoon, then reached its maximum intensity near the center with wind of 51m/s at 12UTC 29 September. It maintained this intensity till 21UTC 1 October. And in the process of typhoon intensity, a structure of concentric eyewall ever appeared. As it approached the eastsoutheast sea of Hualien at 06UTC 1 October, it changed toward westnorthwest and landed over Hualien county at 2115UTC 1 October.

Longwang brought strong winds and torrential rain that caused damages in Taiwan area. During Longwang's passage, the observation showed that very strong wind occurred around Taiwan, especially a peak gust of 64.9m/s at Hualien weather station. This has been the strongest on record at this station. Longwang also resulted in a large amount of precipitation in the mountain area of Hualien and Yilan. Additionally, Longwang caused a foehn phenomenon in Taitung area. Verification of the 24-hr and 48-hr official track forecast errors of CWB were 56km and 99km, respectively.

Key words: concentric eyewall, foehn, track forecast errors.