

民國 92 年颱風調查報告 - 第 13 號杜鵑(DUJUAN)颱風(0313)

蔣為民

中央氣象局氣象預報中心

摘要

杜鵑颱風(DUJUAN)是民國 92 年北太平洋西部生成的第 13 個颱風，也是中央氣象局在當年發布海上警報的第 8 個颱風(發布陸上警報的第 5 個颱風)。杜鵑形成後，穩定向西北西到西快速移動，最強達中度颱風的強度，雷達曾觀測到中心呈雙眼牆結構。其中心在台灣南端近海通過，局部地區降下豪雨，貓鼻頭並測得破紀錄的時雨量 281.5 毫米及分鐘雨量 12 毫米。蘭嶼出現 17 級以上陣風，暴風圈外之北部基隆、台北等地受地形影響也出現了 10-11 級的強陣風。杜鵑颱風為台灣地區帶來了 2 人死亡、3 受傷、1 人失蹤，農業損失超過 13 億。杜鵑颱風之中央象局 24 小時預報位置誤差為 124 公里，48 小時預報位置誤差為 261 公里。

一、前言

92 年 8 月 30 日 2 時(地方時，下同)，杜鵑颱風(DUJUAN,0313)在菲律賓呂宋島東方海面形成，是當年在北太平洋西部形成的第 13 個颱風。中央氣象局曾對台灣東部陸地及南投以南地區、澎湖、金門發布陸上颱風警報。8 月 31 日 2 時杜鵑颱風增強為中度颱風，31 日 12 時 30 分中央氣象局對巴士海峽及台灣東部海面發布海上颱風警報，31 日 20 時 30 分對恆春半島、台東、蘭嶼、綠島、花蓮、宜蘭及屏東地區發布陸上颱風警報。9 月 1 日 17 時起，杜鵑的暴風圈進入台灣東南部陸地及恆春半島，雷達觀測到颱風中心呈現雙眼睛結構。杜鵑颱風中心在恆春南方近海通過，為恆春半島及台灣東南部帶來局部性豪雨。恆春颱風期間累積雨量達 206.5 毫米。貓鼻頭總雨量 617.5 毫米，而其時雨量 281.5 毫米及分鐘雨量 12 毫米皆為新紀錄。豪雨造成 2 人死亡、3 人受傷、1 人失蹤，農業災情超過 13 億。蘭嶼出現 17 級以上陣風，

警戒區外的台北及基隆亦分別出現 10 級及 11 級的強陣風。杜鵑颱風之中央氣象局 24 小時預報位置誤差為 124 公里，48 小時預報位置誤差為 261 公里。本文就杜鵑颱風之特性、發展經過、強度及路徑作一分析，以為參考及研究之用，其路徑如圖 1 及表 1。

二、杜鵑颱風的發生及路徑與警報處理情形

杜鵑颱風在民國 92 年 8 月 30 日 2 時(地方時，下同)於菲律賓呂宋島東方海面形成(圖 2)，為該年在北太平洋西部形成的第 13 颱風。是中央氣象局在民國 92 年發布海上警報的第 8 個颱風，也是中央氣象局發布陸上警報的第 5 個颱風。在圖 3 中可看到颱風生成所在海面之平均海面溫度超過攝氏 29 度，提供了良好發展條件。31 日 2 時杜鵑增強為中度颱風。8 月 31 日 11 時杜鵑颱風位在北緯 19.6 度、東經 130.2 度，就是在鵝鑾鼻東方約 1010 公里的海面上，以每小時 27 公里的速度，快速朝巴士海峽東部

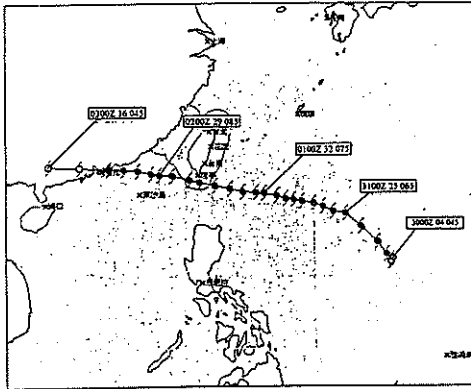
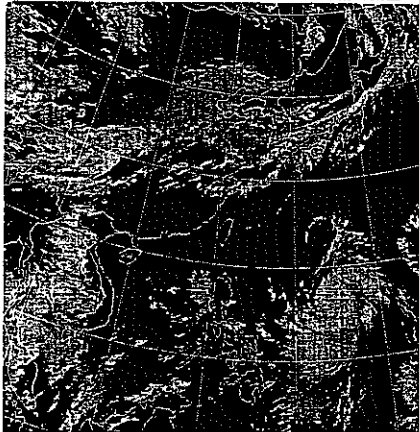


圖 1. 杜鵑颱風之路徑(指標表示時間(UTC))，台灣外圍之實線表示距台灣陸地 100 公里之距離)

Fig1. The track of typhoon DUJUAN(0313).

中華民國92年08月30日02時紅外線衛星雲圖



中央氣象局氣象衛星中心

圖 2、92 年 8 月 30 日 2 時紅外線衛星雲圖
Fig2、The satellite infrared imagery at 02L 30 Aug., 2003.

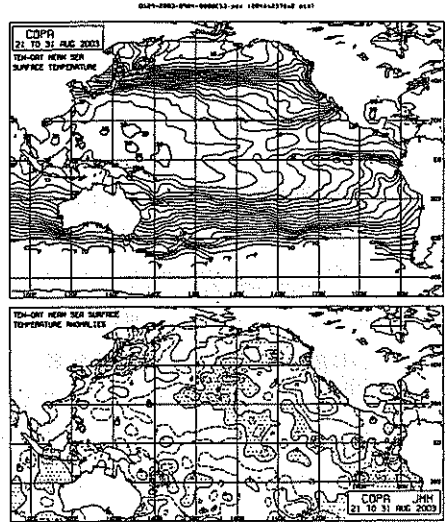


圖 3、2003 年 8 月 21 日至 31 日太平洋區域平均海面溫度(上)及海溫距平圖(下)

Fig3、The ten-day (21-31 Aug, 2003) mean sea surface temperature (top) and anomalies (bottom) over the Pacific area.

接近，對巴士海峽及台灣東部海面構成威脅，故而中央氣象局於 31 日 12 時 30 分對上述海面發布海上颱風警報。31 日 20 時，杜鵑颱風位在北緯 20.2 度、東經 127.9 度，就是在鵝鑾鼻東南東方約 760 公里的海面上，強度略有增強，在導引氣流影響下(圖 4)，持續快速向西北西移動，對台灣東部地區、恆春半島及屏東地區構成威脅，中央氣象局於 31 日 20 時 30 分對恆春半島、台東、蘭嶼、綠島、花蓮、宜蘭及屏東地區發布陸上颱風警報。9 月 1 日杜鵑颱風在穩定的導引氣流影響下(圖 5)，仍然持續向偏西到偏西北西快速移動，強度亦再略增強，近中心最大風速在 1 日 14 時增強為每秒 43 公尺，瞬間最大陣風則達到每秒 53 公尺。隨著颱

風的接近，警戒區域逐漸擴展至台灣南部、南投、嘉義、澎湖及金門地區。杜鵑颱風自 9 月 1 日 17 時起，其暴風圈逐漸進入台灣東南部陸地及恆春半島。在雷達觀測回波圖上可見到杜鵑颱風中心呈現出雙眼牆結構(圖 6)。9 月 2 日零時颱風中心在恆春南方約 40-50 公里之近海通過，此亦為杜鵑最為接近台灣陸地之時刻。2 日中午左右杜鵑之暴風圈脫離台灣本島，對陸地之威脅解除，故中央氣象局在 2 日 14 時 30 分解除杜鵑之陸上颱風警報，17 時 30 分亦解除了海上颱風警報。總計中央氣象局對杜鵑

風發布了警報共 19 報，其中陸上警報有 14 報。警報期間前後共歷時有 53 小時。中央氣象局對杜鵑颱風發布警報之經過情形請參見表 2，警報期間衛星及雷達觀測資料分別列如表 3 及表 4。圖 7 為警報期間衛星雲圖。杜鵑颱風在遠離台灣地區後仍向西快速移動，於 9 月 2 日 20—21 時之間在香港北方進入中國大陸，強度迅速減弱，於 3 日 2 時減為輕度颱風，3 月 14 時並再減弱為熱帶性低氣壓。其強風豪雨為華南地區如廣州、深圳、惠州及汕尾等地帶來嚴重災情。

表 1、杜鵑颱風最佳路徑、強度變化及動向資料表

Table 1、The best-track positions, intensity and movement of typhoon DUJUAN (0313).

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
8	29	18	16.2	134.6	998	—	—	18	25	150	—
	30	00	16.3	134.4	990	WNW	4	23	30	200	—
		06	16.5	134.0	985	WNW	8	25	33	200	—
		12	17.6	133.2	980	NW	25	28	35	200	—
		18	18.5	132.2	970	NW	25	33	43	250	100
	31	00	19.2	131.1	970	WNW	24	33	43	250	100
		06	19.8	129.6	965	WNW	30	35	45	250	100
		12	20.2	127.9	965	WNW	32	35	45	250	100
		18	20.5	126.8	965	WNW	21	35	45	250	100
9	1	00	20.8	125.2	960	WNW	30	38	48	250	100
		06	20.9	123.8	950	W	36	43	53	250	100
		12	21.3	121.9	950	WNW	36	43	53	250	100
		18	21.7	120.2	950	WNW	31	43	53	250	100
	2	00	21.9	118.0	950	W	40	43	53	250	100
		06	22.2	116.6	955	W	26	40	50	250	100
		12	22.6	114.7	970	W	36	33	43	250	100
		18	22.5	112.5	985	W	40	25	33	200	—
	3	00	22.7	111.0	990	W	28	23	30	150	—
		06	23.0	110.0	998	W	19	T.D.			

三、杜鵑颱風警報期間各地氣象要素分析

(一) 氣壓

根據各項氣象資料綜合研判，杜鵑颱風暴風圈在9月1日17時起逐漸進入台灣東南部陸及恆春半島，2日零時左右颱風中心在恆春南方約40-50公里之近海通過，2日中午左右暴風圈脫離台灣本島。警報期間，蘭嶼於1日20時46分出現961.1百帕的最低氣壓。恆春在2日零時22分出現964.5百帕的最低氣壓。其它出現低於990百帕的氣象站有高雄的980.7百帕(020057L)、台南986.5百帕(020123L)、嘉義986.9百帕(020049L)、東吉島987.0百帕(020130L)、大武987.1百帕(012238L)、澎湖988.3百帕(020137L)、台中988.6百帕(020100L)及梧棲989.3百帕(012258L)。(見圖8及表5)

(二) 風

杜鵑颱風侵台期間，各地出現風速情形，最大平均風速以蘭嶼的每秒48.8公尺(15級)最大、玉山每秒31.8公尺(11級)次之、東吉島每秒24.3公尺(9級)、恆春每秒23.3公尺(9級)、彭佳嶼每秒22.8公尺(9級)再次之。大武每秒15.8公尺(7級)、鞍部每秒14.7公尺(7級)、蘇澳每秒14.6公尺(7級)、成功每秒14.0公尺(7級)。其他各站在每秒4.0公尺(3級)至每秒13.7公尺(6級)之間。瞬間最大風速以蘭嶼之每秒75.2公尺(17級以上)最大，次為玉山之每秒51.1公尺(16級)，恆春每秒47.7公尺(15級)再次之。大武每秒36.6公尺(12級)、日月潭每秒34.2公尺(12級)、東吉島每秒33.8公尺(12級)、鞍部每秒33.5公尺(12級)、基隆每秒33.4公尺(12級)、彭佳嶼每秒31.0公尺(11級)、台北、成功、高雄、阿里山、台東、澎湖、蘇澳、宜蘭及新竹等站每秒在27.9公尺至24.6公尺之間，均為10級陣風。其他各站瞬間最大風速則在每秒9.1公尺(5級)至20.8公尺(9級)之間。(見圖9及表5)

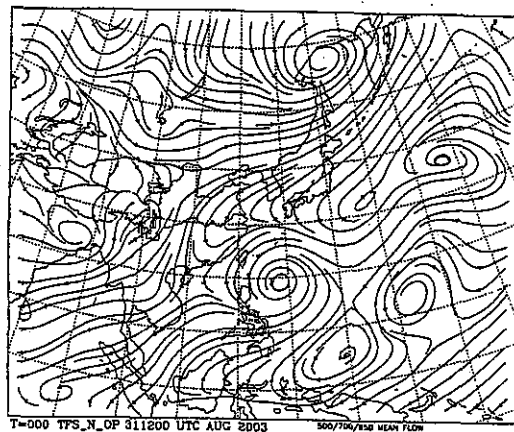


圖 4a. 2003 年 8 月 31 日 1200UTC 500/700/850 百帕平均氣流圖

Fig 4a. The 500/700/850 hPa mean flow streamline at 1200 UTC 31 Aug., 2003.

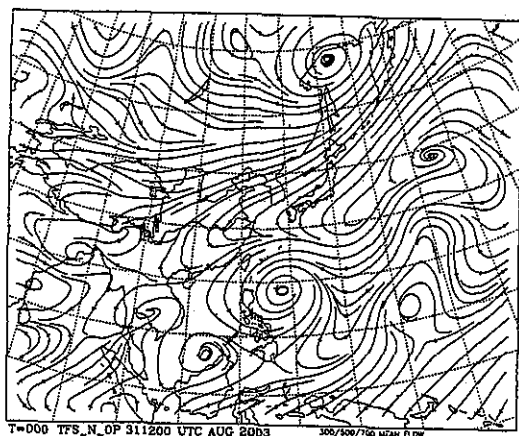


圖 4b. 同 4a，但為 300/500/700 百帕平均氣流圖

Fig 4b. Same as 4a, but for 300/500/700 hPa mean flow streamline.

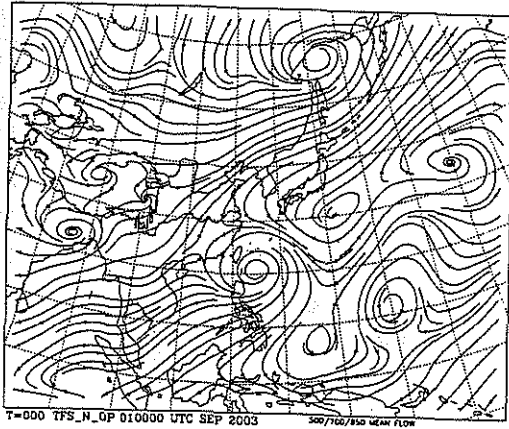


圖 5a. 2003 年 9 月 1 日 0000UTC 500/700/850 百帕平均氣流圖

Fig 5a. The 500/700/850 hPa mean flow streamline at 0000UTC 01 Sep., 2003.

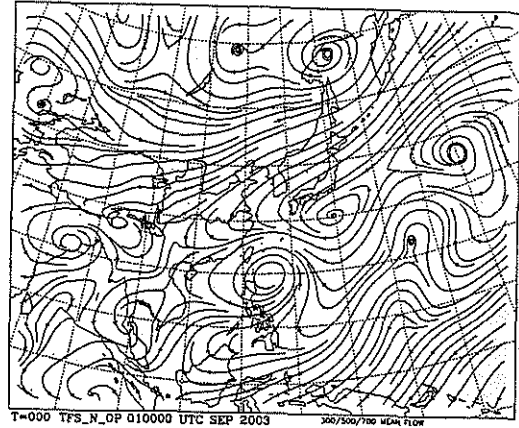


圖 5b. 同 5a，但為 300/500/700 百帕平均氣流圖

Fig 5b. Same as 5a, but for 300/500/700 hPa mean flow streamline.

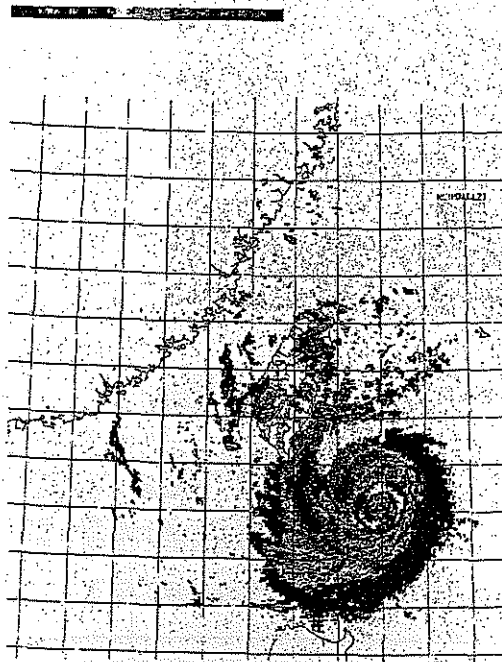


圖 6. 杜鵑颱風雷達回波圖 (RNC/MOSF CV (dbz) 19:00Z 01- SEP- 03)

Fig 6. Radar echo at 1900Z Sep., 2003.

表 2. 杜鵑颱風警報發布經過一覽表

Table2. Warnings issued by CWB for typhoon DUJUAN (0313).

種類	次序		發布時間				警戒地區		備註
	號	報	月	日	時	分	海上	陸上	
海上	13	1	8	31	12	30	巴士海峽、台灣東南部海面、台灣東北部海面	—	
		2			14	30	巴士海峽、台灣東南部海面、台灣東北部海面	—	
		3			17	30	巴士海峽、台灣東南部海面、台灣東北部海面	—	
海陸		4			20	30	巴士海峽、台灣東南部海面、台灣東北部海面	恆春半島、台東、蘭嶼、綠島、花蓮、宜蘭、屏東	
		5			23	30	巴士海峽、台灣東南部海面、台灣東北部海面 台灣海峽	恆春半島、台東、蘭嶼、綠島、花蓮、宜蘭、屏東、高雄、台南	
		6	9	1	2	30	巴士海峽、台灣東南部海面、台灣東北部海面 台灣海峽	恆春半島、台東、蘭嶼、綠島、花蓮、宜蘭、屏東、高雄、台南	
		7			5	30	巴士海峽、台灣東南部海面、台灣東北部海面 台灣海峽、東沙島海面	恆春半島、台東、蘭嶼、綠島、花蓮、宜蘭、屏東、高雄、台南、澎湖	
		8			8	30	巴士海峽、台灣東南部海面、台灣東北部海面 台灣海峽、金門海面、東沙島海面	恆春半島、台東、蘭嶼、綠島、花蓮、屏東、宜蘭、高雄、台南、南投、澎湖、金門	
		9			11	30	巴士海峽、台灣東南部海面、台灣東北部海面 台灣海峽、金門海面、東沙島海面	恆春半島、台東、蘭嶼、綠島、花蓮、屏東、宜蘭、高雄、台南、南投、嘉義、澎湖、金門	
		10			14	30	巴士海峽、台灣東南部海面、台灣東北部海面 台灣海峽、金門海面、東沙島海面	恆春半島、台東、蘭嶼、綠島、花蓮、屏東、宜蘭、高雄、台南、南投、嘉義、澎湖、金門	
		11			17	30	巴士海峽、台灣東南部海面、台灣東北部海面 台灣海峽、金門海面、東沙島海面	恆春半島、台東、蘭嶼、綠島、花蓮、屏東、宜蘭、高雄、台南、南投、嘉義、澎湖、金門	
		12			20	30	巴士海峽、台灣東南部海面、台灣東北部海面 台灣海峽、金門海面、東沙島海面	恆春半島、台東、蘭嶼、綠島、花蓮、屏東、宜蘭、高雄、台南、南投、嘉義、澎湖、金門	
		13			23	30	巴士海峽、台灣東南部海面、台灣東北部海面 台灣海峽、金門海面、東沙島海面	恆春半島、台東、蘭嶼、綠島、花蓮、屏東、宜蘭、高雄、台南、南投、嘉義、澎湖、金門	
		14	9	2	2	30	巴士海峽、台灣東南部海面、台灣東北部海面 台灣海峽、金門海面、東沙島海面	恆春半島、台東、蘭嶼、綠島、花蓮、屏東、宜蘭、高雄、台南、南投、嘉義、澎湖、金門	
		15			5	30	巴士海峽、台灣東南部海面、台灣東北部海面 台灣海峽、金門海面、東沙島海面	恆春半島、台東、蘭嶼、綠島、花蓮、屏東、宜蘭、高雄、台南、南投、嘉義、澎湖、金門	
		16			8	30	巴士海峽、台灣東南部海面、台灣海峽、金門海面、東沙島海面	恆春半島、屏東、高雄、台南、澎湖、金門、台東	
		17			11	30	台灣海峽、金門海面、東沙島海面、巴士海峽	澎湖、金門	
海上		18			14	30	台灣海峽、金門海面、東沙島海面、巴士海峽	—	
解除		19			17	30			

表 3. 中央氣象局氣象衛星中心杜鵑颱風(0313)中心定位及強度估計資料表

Table3. 3-hourly center location and the related intensity of typhoon DUJUAN (0313).

颱風編號	中文名稱	英文名稱	年	月	日	時	雲圖種類	颱風雲型	中心緯度	中心經度	定位準確度	T 值	CI 值	強度變化
0313	杜鵑	DUJUAN	2003	08	29	18	EIR/IR	彎曲雲帶型	16.2	134.60	POOR	2.50	2.50	發展
0313	杜鵑	DUJUAN	2003	08	29	21	EIR/IR	彎曲雲帶型	16.2	134.50	POOR	3	3	發展
0313	杜鵑	DUJUAN	2003	08	30	00	IR/EIR/VIS	彎曲雲帶型	16.3	134.50	POOR	3	3	發展
0313	杜鵑	DUJUAN	2003	08	30	03	IR/EIR/VIS	彎曲雲帶型	16.4	134.40	POOR	3	3	持續
0313	杜鵑	DUJUAN	2003	08	30	06	IR/EIR/VIS	彎曲雲帶型	16.5	134	POOR	3.5	3.5	發展
0313	杜鵑	DUJUAN	2003	08	30	09	IR/EIR/VIS	彎曲雲帶型	17.3	133.30	POOR	3.5	3.5	發展
0313	杜鵑	DUJUAN	2003	08	30	12	EIR/IR	彎曲雲帶型	17.6	133.10	POOR	3.5	3.5	持續
0313	杜鵑	DUJUAN	2003	08	30	15	EIR/IR	彎曲雲帶型	18.3	132.60	POOR	3.5	3.5	持續
0313	杜鵑	DUJUAN	2003	08	30	18	EIR/IR	彎曲雲帶型	18.5	132.20	POOR	4	4	發展
0313	杜鵑	DUJUAN	2003	08	30	21	EIR/IR	彎曲雲帶型	19	131.70	FAIR	4	4	發展
0313	杜鵑	DUJUAN	2003	08	31	00	IR/EIR/VIS	彎曲雲帶型	19.4	131.30	FAIR	4	4	持續
0313	杜鵑	DUJUAN	2003	08	31	03	IR/EIR/VIS	彎曲雲帶型	19.6	130.20	FAIR	4.5	4.5	持續
0313	杜鵑	DUJUAN	2003	08	31	06	IR/EIR/VIS	眼型	19.8	129.60	GOOD	5	5	發展
0313	杜鵑	DUJUAN	2003	08	31	09	IR/EIR/VIS	眼型	20.1	128.90	GOOD	5	5	持續
0313	杜鵑	DUJUAN	2003	08	31	12	EIR/IR	中心嵌入型	20.2	127.90	FAIR	5	5	持續
0313	杜鵑	DUJUAN	2003	08	31	15	EIR/IR	中心嵌入型	20.4	127.30	FAIR	5	5	持續
0313	杜鵑	DUJUAN	2003	08	31	18	EIR/IR	中心嵌入型	20.4	126.80	FAIR	5	5	持續
0313	杜鵑	DUJUAN	2003	08	31	21	EIR/IR	眼型	20.6	126.10	GOOD	5	5	持續
0313	杜鵑	DUJUAN	2003	09	01	00	IR/EIR/VIS	眼型	20.8	125.20	GOOD	5	5	持續
0313	杜鵑	DUJUAN	2003	09	01	03	IR/EIR/VIS	眼型	20.8	124.70	GOOD	5.5	5.5	發展
0313	杜鵑	DUJUAN	2003	09	01	06	IR/EIR/VIS	眼型	20.8	123.70	GOOD	5.5	5.5	發展
0313	杜鵑	DUJUAN	2003	09	01	09	IR/EIR/VIS	眼型	21	122.90	GOOD	5	5.5	減弱
0313	杜鵑	DUJUAN	2003	09	01	12	EIR/IR	眼型	21.3	121.80	GOOD	5	5.5	減弱
0313	杜鵑	DUJUAN	2003	09	01	15	EIR/IR	眼型	21.5	120.70	GOOD	5	5.5	持續
0313	杜鵑	DUJUAN	2003	09	01	18	EIR/IR	眼型	21.7	120.20	FAIR	5	5.5	持續
0313	杜鵑	DUJUAN	2003	09	01	21	EIR/IR	眼型	22	119	FAIR	4.5	5	減弱
0313	杜鵑	DUJUAN	2003	09	02	00	IR/EIR/VIS	中心嵌入型	22.1	118	FAIR	4.5	5	減弱
0313	杜鵑	DUJUAN	2003	09	02	03	IR/EIR/VIS	中心嵌入型	22	117.60	FAIR	4.5	5	持續
0313	杜鵑	DUJUAN	2003	09	02	06	IR/EIR/VIS	中心嵌入型	22.3	116.60	FAIR	4	4.5	減弱
0313	杜鵑	DUJUAN	2003	09	02	09	IR/EIR/VIS	中心嵌入型	22.4	115.60	FAIR	4	4.5	減弱
0313	杜鵑	DUJUAN	2003	09	02	12	EIR/IR	中心嵌入型	22.6	114.70	FAIR	4	4.5	減弱
0313	杜鵑	DUJUAN	2003	09	02	15	EIR/IR	中心嵌入型	22.6	113.10	FAIR	4	4.5	減弱
0313	杜鵑	DUJUAN	2003	09	02	18	EIR/IR	中心嵌入型	22.60	112.60	FAIR	3.5	4	減弱
0313	杜鵑	DUJUAN	2003	09	02	21	EIR/IR	中心嵌入型	22.60	111.70	FAIR	3.5	4	減弱
0313	杜鵑	DUJUAN	2003	09	03	00	IR/EIR/VIS	彎曲雲帶型	22.60	110.80	FAIR	3	3.5	減弱
0313	杜鵑	DUJUAN	2003	09	03	03	IR/EIR/VIS	彎曲雲帶型	22.60	109.70	FAIR	3	3.5	減弱
0313	杜鵑	DUJUAN	2003	09	03	06	IR/EIR/VIS	彎曲雲帶型	22.60	109.50	POOR	3	3.5	持續

表 4. 杜鵑颱風中心雷達定位表

Table4. Eye-fixes of Typhoon DUJUAN(0313) by RCKT、RCCG and RCHL.

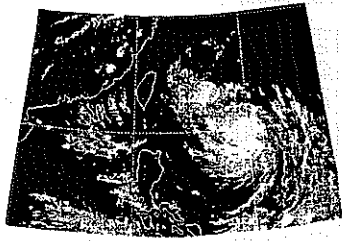
時間			RCKT(46779)		RCCG(46744)		RCHL(46699)	
月	日	時(Z)	北緯	東經	北緯	東經	北緯	東經
9	01	00	20.6	124.9				
		01	20.8	124.6				
		02	20.5	124.9				
		03	20.8	124.6				
		04	20.9	124.1				
		05	20.8	123.9				
		06	20.9	123.8				
		07	21.0	123.5				
		08	21.1	123.1			21.1	123.3
		09	21.1	123.0			21.1	123.1
		10	21.3	122.7			21.2	122.7
		11	21.4	122.3			21.3	122.3
		12	21.3	121.9			21.3	122.0
		13	21.3	121.8			21.3	121.8
		14	21.5	121.5	21.5	121.5	21.5	121.5
		15	21.5	121.0	21.5	121.0		
		16	21.6	120.7	21.5	120.8		
		17	21.7	120.5	21.6	120.5		
		18	21.8	120.1	21.8	120.1		
		19	21.8	119.7	21.8	119.7		
		20	21.9	119.3	21.9	119.3		
		21	21.9	118.9	21.9	119.0		
		22	21.9	118.7	21.9	118.7		
		23	21.9	118.3	21.9	118.3		
9	02	00	21.8	118.0	21.8	118.0		
		01	21.7	117.9	21.8	117.9		
		02	21.9	117.8	22.0	117.7		
		03	21.9	117.6	21.9	117.6		
		04	22.1	117.3	22.1	117.3		
		05	22.2	117.1	22.2	117.1		
		06			22.3	116.7		
		07			22.3	116.3		
		08						
		09						

表 5. 杜鵑颱風侵台期間氣象要素統計表

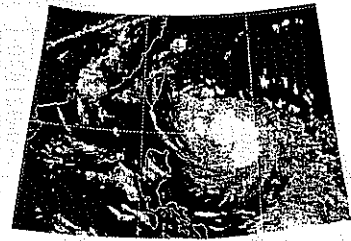
Table5. The meteorological summary of CWB's stations during the passage of Typhoon Dujuan.

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(L)	風速	風向 (DEG)	時間(L)	風速	風向 (DEG)	時間(L)	十分鐘	開始時間 (L)	一小時	開始時間(L)	數量	始迄時間(L)
基隆	1000.5	020314	33.4	200	020314	11.5	100	020341	5.5	021418	10.5	021413	21.5	010550-021430
台北	997.7	020213	27.9	180	020440	11.2	110	020316	7.5	020226	9	020145	67.6	010630-021430
竹子湖	1000.2	020215	17.7	170	012312	4.1	80	011537	8	010537	10	010537	59.5	010105-021430
鞍部 ^x	1394.7	020216	33.5	200	020814	14.7	180	021001	4.5	010535	15.5	011916	55.5	010535-021430
新竹	92.6	202133	24.6	110	012257	11.4	60	012251	2.5	011000	3	010915	3	010840-011015
台中	988.6	020100	9.1	110	020204	4	50	020210	0.4	021217	0.6	020320	1.9	312030-021230
梧棲	989.3	012258	20	50	011953	12.3	360	011139	t	020220	t	020220	t	020220-021220
日月潭 ^x	1323.1	012324	34.2	120	020038	13.7	120	020009	2.5	012255	4.5	012210	15.2	011440-021430
嘉義	986.9	020049	9.3	100	020245	5.1	70	020247	0.5	020750	1.5	020750	3.7	312210-021400
阿里山 ^x	2966.2	020052	26.3	130	012310	6.7	140	020611	3	012039	8.5	020001	84	011220-021430
玉山 ^x	2910.8	020036	51.1	150	020311	31.8	110	020037	4	012032	13.5	020916	131.5	312100-021430
台南	986	020123	20.8	190	020812	9.8	140	020821	13.5	312322	21.5	312235	25	312145-020305
高雄	980.7	020057	26.5	260	020253	11.2	40	020109	1.5	020135	5.2	020052	19.5	312125-020930
恆春	964.5	020022	47.7	160	020127	23.3	110	020109	12.5	012230	45	012146	206.5	312110-021155
大武	987.1	012238	36.6	100	012227	15.8	110	020210	4	012212	13	012142	78	312054-021413
台東	993.1	012029	26.1	70	012107	12.5	60	012114	15	020658	44	020646	199	010832-021430
成功	995.2	011730	27.4	30	011751	14	40	012145	12.5	021018	34.9	020935	158.3	312030-021430
花蓮	1001.1	011748	20.1	60	011235	11.4	50	010929	13	012243	44.5	011350	159	011030-021255
蘇澳	1001.7	020252	24.7	160	020959	14.6	130	020327	16.5	020933	24	020912	43	010415-021420
宜蘭	1001.6	020205	24.6	220	020953	11.1	180	020957	13.5	021003	30	020932	51.5	010355-021430
彭佳嶼	1004.3	020222	31	140	020336	22.8	120	020323	1.4	021256	1.9	021200	2	021132-021306
澎湖	988.3	020137	25.3	90	012208	12.1	40	012159	0.5	020630	1	020630	1.2	010030-021230
東吉島	987	020130	33.8	150	020854	24.3	150	020928	0.5	010220	1	010220	1	010220-010245
蘭嶼	961.1	012046	75.2	20	012150	48.8	40	012202	8.5	021404	22	021404	132.5	312030-021430

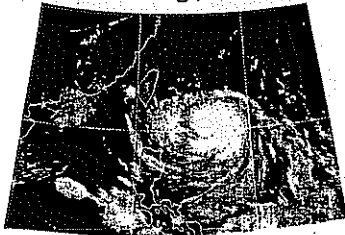
註：X-表該站屬高山測站



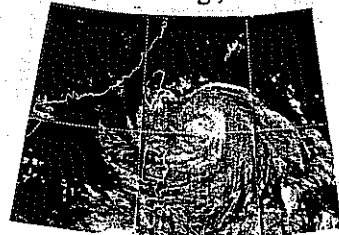
3106Z Aug., 2003



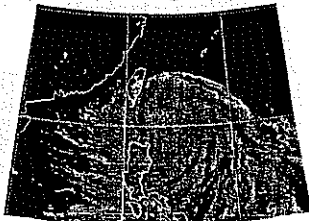
3112Z Aug., 2003



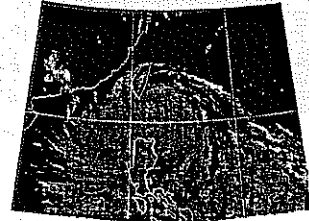
3118Z Aug., 2003



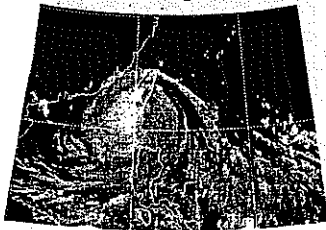
0100Z Sep., 2003



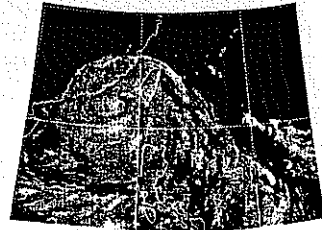
0106Z Sep., 2003



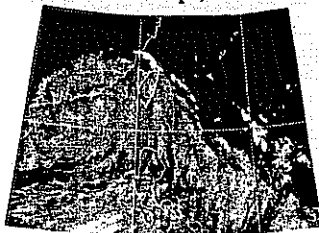
0112Z Sep., 2003



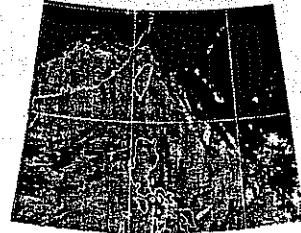
0118Z Sep., 2003



0200Z Sep., 2003



0206Z Sep., 2003



0209Z Sep., 2003

圖 7. 杜鵑颱風紅外線衛星雲圖 (3106Z Aug., to 0209Z Sep., 2003)

Fig 7. The infrared imagery from 3106Z Aug., to 0209Z Sep., 2003.

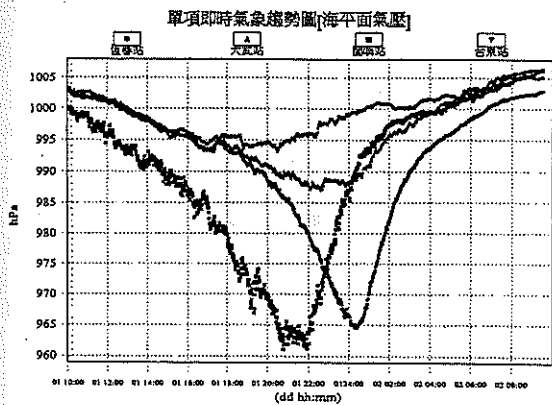


圖 8. 恆春(46759)、大武(46754)、蘭嶼(46762)、台東(46766)氣象站即時海平面氣壓趨勢圖

Fig 8. The instantaneous sea level pressure of stations 46759、46754、46762 and 76766.

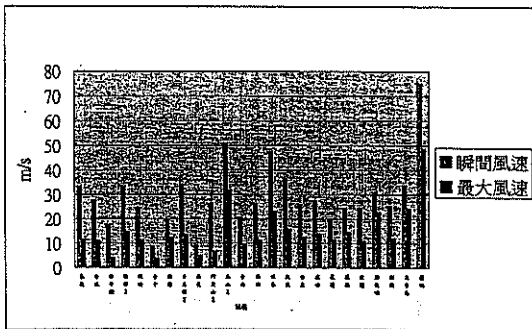


圖 9. 杜鵑颱風侵台期間中央氣象局各氣象站最大風速及瞬間最大陣風分布圖 (1- 2, Sep., 2003)

Fig 9. The maximum sustain wind and gust wind at CWB stations during typhoon DUJUAN's passage (1- 2, Sep., 2003).

(三) 雨量

杜鵑颱風未在台灣陸地登陸，惟其中心在恆春南方約 40-50 公里之近海通過，颱風的外

眼牆掃過台灣南端陸地，為局部地區帶來了豪雨，總計在杜鵑颱風警報期間，中央氣象局各氣象站累積雨量最多的是恆春，有 206.5 毫米，台東 199.0 毫米、花蓮 159.0 毫米、成功 158.3 毫米，蘭嶼與玉山分別為 132.5 毫米及 131.5 毫米。累積雨量最少的是梧棲，僅有雨跡紀錄（見圖 10 表及表 5）。在自動雨量站方面，92 年 9 月 1 日零時至 2 日 17 時之間，貓鼻頭（屏東縣恆春鎮）累積雨量達 617.5 毫米（見表 6），龍洞（花蓮縣秀林鄉）亦達 500 毫米以上（見圖 11）。其中 9 月 2 日 1 時至 2 時之間，貓鼻頭降下之時雨量達 281.5 毫米，是最大時雨量的新紀錄（見圖 12 及表 6）。而在 1 日零時 51 分到 52 分及 1 時 30 分至 31 分之間，貓鼻頭量測到 12 毫米的最大分鐘暴雨紀錄。

四、杜鵑颱風的災情報告

依據中央災害應變中心杜鵑颱風災害應變處理報告及媒體報導，杜鵑颱風的災害統計，綜列如下：

- (一) 民眾傷亡情形：2 人死亡，3 人受傷，1 人失蹤。
- (二) 交通損失：南迴公路台九線大武到太麻里因海水倒灌，3 處路基被淘空 10 公尺，南橫公路利稻到下馬間坍方落石阻斷交通，屏東縣獅子鄉伊屯村土石流坍方，交通中斷，南投縣信義鄉雙龍村便橋被大水沖毀。
- (三) 積水情況：屏東縣南州鄉鎮安村往萬華村途中淹水，林邊、佳冬出海口海水倒灌，造成佳冬鄉羌村佳和路段積水。
- (四) 電力方面：花蓮縣、屏東縣、台中縣、高雄縣、南投縣及金門縣停電戶數共有 583, 020 戶。
- (五) 農業損失：農委會宣布，杜鵑颱風過境造成屏東縣、台東縣、台中縣、南投縣和花蓮縣受災嚴重，農業損失達 13.5 億元。

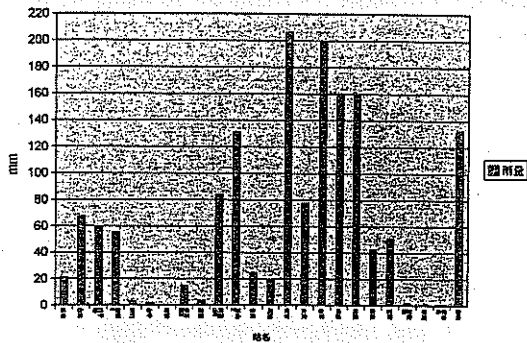


圖 10. 杜鵑颱風侵台期間中央氣象局各氣象站總雨量 (31, Aug., -2, Sep., 2003)
 Fig 10. The total rainfall of all CWB's weather stations during typhoon DUJUAN (0313) (31, Aug., -2, Sep., 2003).



杜鵑颱風雨量分布圖
 (民國九十二年九月一日零時至九月二日十七時)

圖 11. 92 年 9 月 1 日 0 時至 2 日 17 時台灣各等雨量線分布
 Fig 11. The accumulated rainfall over Taiwan area for the period of 00L - 17L, 02, Sep, 2003.

第 13 號颱風(杜鵑)警報期間貓鼻頭自動雨量站之時雨量紀錄

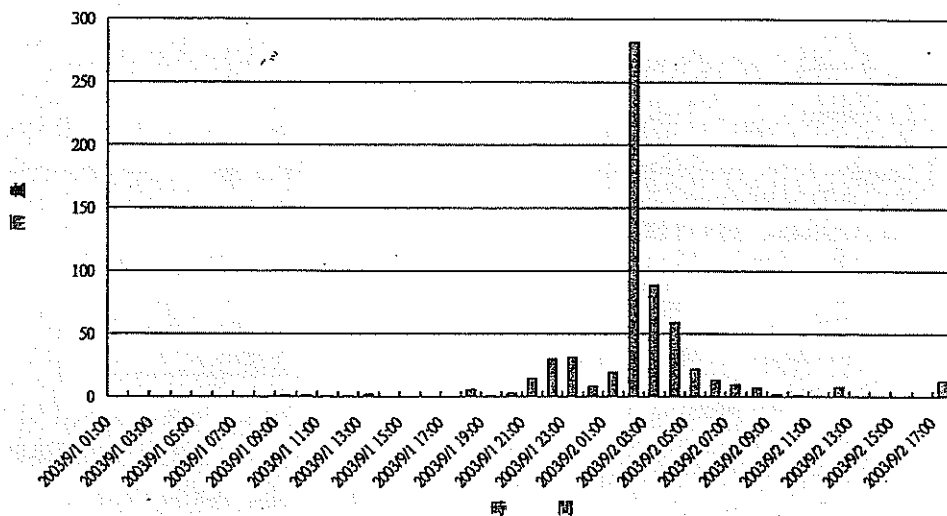


圖 12. 第 13 號颱風(杜鵑)警報期間貓鼻頭自動雨量站之時雨量紀錄 (1-2, Sep., 2003)
 Fig 12. The hourly rainfall for station COR35 (1- 2, Sep., 2003).

五、杜鵑颱風的路徑預報校驗

表 7 及表 8 分別顯示杜鵑颱風 24 小時及 48 小時預報位置誤差之統計。表 7 中可知，杜鵑颱風主觀 24 小時預報位置誤差最小者為廣州(BCGZ)之主觀預報的 85 公里(8 個個案)，次為日本(RJTD)之 100 公里(14 個個案)，美軍(PGTW)之 109 公里(15 個個案)再次之，中央氣象局(CWB)及北京(BABJ)則分別為 124 公里(14 個個案)及 133 公里(14 個個案)。客觀 24 小時預報位置誤差中，中央氣象局原始方程模式預報(TFSS)為 125 公里(7 個個案)最優，其它中央氣象局統計模式預報(HURA)為 190 公里(13 個個案)，中央氣象局統計模式預報 (CLIP) 為 194 公里(13 個個案)。

表 8 中可知，杜鵑颱風主觀 48 小時預報位置誤差最小者為廣州(BCGZ)之 161 公里(4 個個案)，次為美軍(PGTW)之 198 公里(11 個個案)，中央氣象局(CWB)261 公里(10 個個案)再次之，日本(RJTD)則為 288 公里(10 個個案)。客觀 48 小時預報位置誤差之中，中央氣象局原始方程模式預報(TFSS)為 448 公里(5 個個案)，中央氣象局統計模式預報(9 個個案)之誤差分別為 566 公里(CLIP)及 572 公里(HURA)。

六、結論

由上述分析發現：

- (一) 由於導引氣流變化不大，杜鵑颱風穩定的向西北西到西快速移動，中心最低氣壓 950 百帕，近中心最大風速每秒 43 公尺，達中度颱風的強度，雷達曾觀測到中心呈雙眼牆結構。
- (二) 杜鵑颱風中心在台灣南端近海通過，並未登陸，但其暴風圈曾掃過台灣東南部陸地及恆春半島，為台灣東半部、恆春半島及山區帶來豐沛雨量，貓鼻頭並降下破紀錄的 12 毫米的分鐘雨量及 281.5 毫米的時雨量。另蘭嶼地區出現 17 級以上陣風，北部的基隆及台北等地亦分別出現 11 級及 10 級的強陣風。
- (三) 杜鵑颱風造成台灣地區 2 人死亡，3 人受傷，1 人失蹤，農業災情超過 13 億。另因杜鵑颱風在香港北方進入大陸，其強風豪雨為華南地區帶來了嚴重災情。
- (四) 中央氣象局官方預報的 24 小時颱風預測位置誤差為 124 公里，48 小時預測位置誤差為 261 公里。

表 6. 貓鼻頭(COR35) 92 年 9 月 1-2 日小時雨量資料

Table 6. hourly rainfall of COR35, 1- 2, Sep., 2003

		雨量小時資料(毫米)																								
站名	日期	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	總計
貓鼻頭 (COR35)	2003/9/1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0.5	0.5	1.5	0	0	0	0	5.5	0.5	2.5	14	30	31	8	96
貓鼻頭 (COR35)	2003/9/2	19	281.5	88.5	59	21.5	13	9.5	7	1.5	1	0.5	7.5	0	0	0	0	12	1	0.5	0	1	5	0	0	529

表 7. 各預報單位對杜鵑颱風 24 小時預測誤差之比較

Table 7. 24-hour mean forecast error(km) for typhoon DUJUAN(0313)

	CLIP	CWB	TFSS	HURA	PGTW	RJTD	BABJ	BCGZ
CLIP	13 194							
	194 0							
CWB	13 194	14 124						
	116 -77	124 0						
TFSS	7 185	7 114	7 125					
	125 -55	125 11	125 0					
HURA	13 194	13 116	7 15	13 190				
	190 -3	190 74	160 35	190 0				
PGTW	13 194	14 124	7 125	13 190	15 109			
	94 -100	100 -24	109 -16	94 -96	109 0			
RJTD	13 194	14 124	7 125	13 190	14 100	14 100		
	90 -103	100 -24	109 -16	90 -100	100 61	100 0		
BABJ	13 194	14 124	7 125	13 190	14 100	14 100	14 133	
	124 -70	133 9	125 0	124 -66	133 33	133 33	133 0	
BCGZ	8 162	8 101	4 168	8 140	8 79	8 40	8 90	8 85
	85 -77	85 -16	72 -96	85 -55	85 5	85 44	85 -5	85 0

A	B
C	D

A 表示 X 與 Y 預報時間相同的次數
 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)

各英文代號之意義為：

- CLIP—中央氣象局統計模式預報。
- CWB—中央氣象局官方預報。
- TFSS—中央氣象局原始方程模式預報。
- HURA—中央氣象局統計模式預報。
- PGTW—美軍之主觀預報。
- RJTD—日本之主觀預報。
- BABJ—北京之主觀預報。
- BCGZ—廣州之主觀預報。

表 8. 各預報單位對杜鵑颱風 48 小時預測誤差之比較

Table 8. 48-hour mean forecast error(km) for typhoon DUJUAN(0313)

	CLIP	CWB	TFSS	HURA	PGTW	RJTD	BABJ	BCGZ
CLIP	9 566							
	566 0							
CWB	9 566	10 261						
	227 -338	261 0						
TFSS	5 561	5 244	5 448					
	448 -112	448 203	448 0					
HURA	9 566	9 227	5 448	9 572				
	572 5	572 344	555 107	572 0				
PGTW	9 566	10 261	5 448	9 572	11 198			
	201 -364	198 -62	220 -207	201 -370	198 0			
RJTD	9 566	10 261	5 448	9 572	10 198	10 288		
	255 -311	288 27	277 -170	255 -316	288 90	288 0		
BABJ	9 566	10 261	5 448	9 572	10 198	10 288	10 279	
	277 -288	279 18	253 -194	277 -294	279 81	279 -9	279 0	
BCGZ	4 570	4 203	2 620	4 529	4 166	4 179	4 216	4 161
	161 -409	161 -42	155 -464	161 -368	161 -5	166 -18	161 -55	161 0

A	B
C	D

A 表示 X 與 Y 預報時間相同的次數
 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)

各英文代號之意義為：

- CLIP—中央氣象局統計模式預報。
- CWB—中央氣象局官方預報。
- TFSS—中央氣象局原始方程模式預報。
- HURA—中央氣象局統計模式預報。
- PGTW—美軍之主觀預報。
- RJTD—日本之主觀預報。
- BABJ—北京之主觀預報。
- BCGZ—廣州之主觀預報。

Report on Typhoon Dujuan(0313) of 2003

Chiang, wei-min

Weather Forecast Center, Central Weather Bureau

ABSTRACT

Typhoon Dujuan, the 13th tropical cyclone over the Western North Pacific Ocean, was the 5th that issued Land warning by CWB in 2003. Dujuan moved westly at mean speed around 28km per hour during warning period and the center of typhoon bypassed Southern tip of Taiwan. Mobitou reported it's heaviest one-hour rainfall on Sep. 2, between 1AM and 2AM with 281.5mm. The total was 617.5mm. The typhoon was estimated to have caused at least NT\$ 1.35 billion worth of damage to the agricultural sector. Taiwan Power Company said 580,000 households in Southern and Southeastern Taiwan suffered electricity cut. The 24-hour mean forecast error of the CWB for typhoon 0313 is 124 km, while 48-hour mean error is 261 km.