民國八十九年颱風調查報告－第十五號寶發(BOPHA)颱風(0015)

蔣為民
中央氣象局氣象預報中心

摘要

寶發颱風（BOPHA），是民國八十九年北太平洋西部生成的第十五個颱風，也是中央氣象局八十九年發布颱風警報的第四個颱風。寶發颱風形成初期以偏北方向行進，進入太平洋高氣壓駛流後，即以偏西方向朝琉球及宮古島之間海域前進，在到達石垣島、宮古島東北方海面時，轉而偏南以平行於台灣東部海岸的方向行進，並在登陸呂宋島周邊後減弱為熱帶性低氣壓。中央氣象局發布寶發颱風之24小時預報位置誤差為198公里，48小時預報位置誤差則為409公里。由於寶發颱風強度不強，範圍不大，僅暴風圈掠過台灣東部濱海地區，未帶來較大風雨，故未造成重大災害。

一、前言

寶發颱風（BOPHA）是民國89年在北太平洋西部發生的第15個颱風，也是中央氣象局於當年發布颱風警報的第4個颱風。寶發颱風形成初期以偏北路徑移動，9月7日上午起，受太平洋高氣壓駛流影響，以偏西到西北西的方向，朝琉球及宮古島之間海域前進。8日晚間，寶發颱風位於石垣島、宮古島東北海面，此時在寶發颱風東南方約1500公里之桑美颱風(SAOMAI,0014)強度較寶發颱風為強，範圍也較寶發颱風為大，寶發颱風受到桑美颱風的牽引作用，產生雙颱風效應（即藤原效應），寶發颱風轉而偏南以平行於台灣東部海岸的方向行進。由於寶發颱風僅其暴風圈掠過台灣東部濱海地區，在北部山區降下215公釐的雨量，未對台灣地區造成重大災害。本文就寶發颱風之特性、發展經過、強度及路徑作一分析，以為參考及研究之用，其最佳路徑如圖1及表1。

二、寶發颱風的發生及經過與警報處理情形

寶發颱風於民國89年9月6日上午8時在硫磺島西南方海面形成（圖2a、2b），是當年形成的第15個颱風。在圖3中可看到颱風所在海面平均溫度高於29℃，提供了充分的能量。

寶發颱風形成初期以偏北路徑移動，7日上午起受太平洋高氣壓駛流影響，以偏西到西北西的方向朝琉球及宮古島之間海域前進。到了8日下午2時，它的位置在北緯25.5度，東經128.0度，即在台北的東方約660公里的海面上，中心氣壓990百帕，暴風半徑180公里，以每小時19公里的速度向西進行，但受到在寶發颱風東南方之桑美颱風牽引影響，有轉向西南西移動的趨勢(圖4)，850-700-500百帕之平均氣流（圖5）亦顯示相同情況。由於寶發之動向對台灣北部、東北部及東南部海面將構成威脅，故中央氣象局在8日15時15分對上述海域發布了第15號颱風第1號颱風警報。8日20時寶發颱風中心位置在北緯25．6度，東經126.7度，即在宜蘭東北東方約520公里的海面上，中心氣壓990百帕，雖然其暴風半徑略有縮小，由原來180公里減為150公里，惟因持續向

台灣陸地接近中，故於8日20時40分對基隆、宜蘭、台北、桃園及花蓮地區發布陸上警報，提醒防範豪雨的發生。9日起，由於桑美颱風強度增強，範圍擴大，(圖6)，故對寶發颱風的牽引作用更明顯，寶發與桑美產生雙颱風效應，寶發颱風以西南西→西南→南方向，平行於台灣東部海岸向呂宋島前進。圖7之850-700-500百帕平均氣流明顯表示出寶發颱風駛流狀況。10日上午8時寶發中心位置在北緯22.4度，東經122.9度，即在台東的東方約190公里的海面上，中心氣壓上升至995百帕，近中心最大風速減弱為每秒20公尺，而暴風半徑也縮小為120公里，且繼續向南移動，故而中央氣象局於10日8時40分解除對台灣東部陸地的警報。10日14時寶發颱風在蘭嶼東南方海面，繼續向南移動，中央氣象局於10日15時解除海上颱風警報。總計中央氣象局對寶發颱風共發布了海上警報17報，陸上警報12報，前後共歷時48小時。中央氣象局對寶發颱風發布警報之經過情形請參見表2，衛星及雷達觀測資料分列如表3、表4。寶發颱風警報期間之衛星雲圖及五分山與花蓮雷達站之雷達回波圖見圖8及圖9。

三、寶發颱風警報期間各地氣象要素分析

(一) 氣壓

寶發颱風暴風圈在9日下午起逐漸進入台灣北部及東北部近海，惟因受其東南方較強且範圍較大之桑美颱風影響，以西南西→西南→南之方向前進，又因其強度維持輕度，中心氣壓最低亦僅990百帕，而暴風半徑最大亦僅有180公里，故其在平行於台灣東部海岸偏南行進的過程中，僅暴風圈掠過台灣東部濱海地區，故除蘭嶼地區於10日14時50分出現低於1000百帕之994.5百帕最低氣壓，其餘各站最低氣壓值均高於1000百帕，例如成功與大武站分別於10日3時49分及17分出現1000.4百帕之最低氣壓，恆春為1000.7百帕，台南則為1000.8百帕。(見表5)

(二) 風

寶發颱風警報期間，各地出現風速情況，平均風速以蘭嶼每秒24.0公尺(10級)最大，次為東吉島每秒19.1公尺(8級)、及彭佳嶼每秒17.3公尺(8級)、再次為梧棲每秒16.4公尺(7級)、鞍部每秒14.8公尺(7級)，其它各地則在3-5級之間。瞬間最大風速則以蘭嶼每秒43公尺(14級)最大，梧棲每秒26公尺(10級)、東吉島每秒25.3公尺(10級)及彭佳嶼每秒24.8公尺(10級)次之，再次為鞍部每秒23.9公尺(9級)，其它各地都在8級或以下。(見表5)。

(三) 雨量

寶發颱風侵襲台灣地區時，其強度維持為輕度颱風，而且其中心離陸地有一段距離，根據資料，寶發颱風暴風圈離東部海岸最近時仍有20-30公里之距離。基於上述原因，寶發颱風僅為北部山區之鞍部帶來215公釐之雨量、竹子湖103公釐、新竹59.5公釐、蘇澳30公釐、台北25.6公釐。台中、澎湖、東吉島、嘉義、台南、高雄、恆春等地則無降水紀錄。(見表5)。自動雨量站紀錄亦顯示北部山區有較大雨量，惟總降雨量亦在200公釐以下(見圖10)。

四、寶發颱風的災情報告

根據內政部消防署防災應變中心的災害統計，寶發颱風帶來之風雨均不甚大並未造成重大災害。

五、寶發颱風的路徑預報校驗

寶發颱風因受位於其東南方強度較強且範圍較大的桑美颱風牽引作用影響，而有偏南移動的路徑。各氣象作業單位之主

觀預報與統計或動力模式之客觀預報對此趨勢均有所掌握，簡要說明如下：

表6及表7分別顯示寶發颱風24小時與48小時預報位置誤差之統計。表6中可見，寶發颱風主觀24小時預報位置誤差最小者為菲律賓(RPMM)之122公里(5個個案)，次為廣州(BCGZ)之146公里(3個個案)、日本(RJTD)之148公里(19個個案)居三、關島(PGTW)155公里(18個個案)居四、中央氣象局(CWB)198公里(19個個案)居五，僅優於香港(VHHH)之266公里(6個個案)。客觀24小時預報位置誤差中，以中央氣象局颱風路徑預報模式(TFSS)之155公里(10個個案)最優，其它如相當正壓模式(EBM)、類比法(HURA)及氣候與持續法(CLIP)之誤差均甚大，數值在298至311公里之間。

表7中可知，寶發颱風主觀48小時預報位置誤差最小者為關島(PGTW)之298公里(4個個案)，其它各家則在359到466公里之間，中央氣象局(CWB)之誤差為409公里(15個個案) 居三，客觀48小時預報位置誤差值則在516到868公里之間。

六、結論

由上述分析發現：

(一) 寶發颱風全期維持輕度颱風強度，範圍也不大，其中心最低氣壓為990百帕，近中心最大風速為每秒23公尺(9級)，暴風半徑最大亦僅180公里。

(二) 由於受到位於其東南方強度較強及範圍較大之桑美颱風牽引作用影響(即藤原效應)，寶發颱風以偏南平行於台灣東部海岸的方向行進。

(三) 寶發颱風帶來的風雨均不甚大，最大陣風10級出現在蘭嶼，最大降雨量在北部山區之鞍部，有215公釐，並未造成重大災害。

(四) 中央氣象局(CWB)官方(主觀)24小時預報位置誤差為198公里，略遜於1971-1991年平均誤差之177公里。

表 1、寶發颱風最佳路徑、強度變化及動向資料表

Table 1、The best-track positions, intensity and movement of typhoon BOPHA(0015)

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
9	6	00	22.0	136.0	998	STNR	-	18	23	100	-
		06	22.1	136.3	995	NNW	11	20	28	100	-
		12	22.5	136.6	995	NNW	11	20	28	100	-
		18	23.6	136.6	995	N	11	20	28	100	-
	7	00	24.1	135.9	990	NW	15	23	30	180	-
		06	24.1	133.9	990	W	16	23	30	180	-
		12	24.3	132.8	990	W→WNW	16	23	30	180	-
		18	24.7	131.5	990	WNW	17	23	30	180	-
	8	00	25.1	129.8	990	WNW	17	23	30	180	-
		06	25.5	128.0	990	W→WSW	19	23	30	180	-
		12	25.6	126.7	990	W→WSW	19	23	30	150	-
		18	25.7	125.7	990	W→SW	19	23	30	150	-
	9	00	25.4	125.0	990	WSW→SW	17	23	30	150	-
		06	24.9	124.5	990	SW	17	23	30	150	-
		12	24.5	123.8	990	SW→SSW	17	23	30	150	-
		18	23.4	123.2	990	SSW→S	17	23	30	150	-
	10	00	22.4	122.9	995	S→SE	17	20	28	150	-
		06	21.2	122.6	995	S→SE	17	20	28	120	-
		12	20.5	122.0	995	SE	17	20	28	100	-
		18	19.6	121.8	995	S→SE	17	20	28	100	-
	11	00	18.7	121.8	995	S	17	20	28	100	-
		06	18.2	121.9	995	SE→E	15	20	28	100	-
		12	17.0	122.0	996	SE→E	15				

表2、寶發颱風警報發布經過一覽表

Table 1、Warnings issued by CWB for typhoon BOPHA(0015)

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	15	1	9	8	15	15	台灣北部、東北部、東南部海面		
海上		2	9	8	17	30	台灣北部、東北部、東南部海面		
海陸	15	3	9	8	20	40	台灣北部、東北部、東南部海面	基隆、宜蘭、台北、桃園、花蓮	
		4	9	8	23	40	台灣北部、東北部、東南部海面	基隆、宜蘭、台北、桃園、花蓮	
		5	9	9	2	55	台灣北部、東北部、東南部海面	基隆、宜蘭、台北、桃園、花蓮	
		6	9	9	5	20	台灣北部、東北部、東南部海面	基隆、宜蘭、台北、桃園、花蓮	
		7	9	9	8	20	台灣北部、東北部、東南部海面	基隆、宜蘭、台北、桃園、花蓮、台東	
		8	9	9	11	30	台灣北部、東北部、東南部海面	基隆、宜蘭、台北、桃園、花蓮、台東	
		9	9	9	14	35	台灣北部、東北部、東南部海面、巴士海峽	基隆、宜蘭、台北、桃園、花蓮、台東	
		10	9	9	17	40	台灣北部、東北部、東南部海面、巴士海峽	基隆、宜蘭、台北、桃園、花蓮、台東、綠島、蘭嶼	
		11	9	9	20	15	台灣北部、東北部、東南部海面、巴士海峽	基隆、宜蘭、台北、桃園、花蓮、台東、綠島、蘭嶼	
		12	9	9	23	55	台灣北部、東北部、東南部海面、巴士海峽	基隆、宜蘭、台北、桃園、花蓮、台東、綠島、蘭嶼	
		13	9	10	2	50	台灣東部海面、巴士海峽	宜蘭、花蓮、台東、綠島、蘭嶼	
		14	9	10	5	45	台灣東部海面、巴士海峽	花蓮、台東、綠島、蘭嶼	
海上		15	9	10	8	40	台灣東部海面、巴士海峽		
		16	9	10	11	25	台灣東南部海面、巴士海峽		
解除		17	9	10	15	0			

表3、中央氣象局氣象衛星中心寶發颱風(0015)中心定位及強度估計資料表

Table 3、Center Location and intensities of typhoon BOPHA(0015) by CWB Meteorological Satellite Center.

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	Zr值	強度變化	強度間隔時間
0015	寶發	Bopha	2000	09	08	00	IR/EIR/VIS	CCC	25.50	129.80	Poor	3.00	3.00	0.00	持續	6
0015	寶發	Bopha	2000	09	08	03	IR/EIR/VIS	CCC	25.50	129.60	Poor	3.00	3.00	0.00	持續	6
0015	寶發	Bopha	2000	09	08	06	IR/EIR/VIS	CB	25.50	128.50	Poor	3.50	3.50	4.10	發展	6
0015	寶發	Bopha	2000	09	08	07	IR/EIR/VIS	CB	25.50	128.30	Poor	3.50	3.50	3.80	發展	7
0015	寶發	Bopha	2000	09	08	08	IR/EIR/VIS	CB	25.50	128.10	Poor	3.50	3.50	3.50	發展	5
0015	寶發	Bopha	2000	09	08	09	IR/EIR/VIS	CB	25.50	128.00	Poor	3.50	3.50	3.50	發展	5
0015	寶發	Bopha	2000	09	08	10	EIR/IR	CB	25.50	127.80	Poor	3.50	3.50	3.70	持續	6
0015	寶發	Bopha	2000	09	08	11	EIR/IR	CB	25.50	127.80	Poor	3.50	3.50	3.60	持續	6
0015	寶發	Bopha	2000	09	08	12	EIR/IR	CB	25.50	127.80	Poor	3.50	3.50	3.50	持續	6
0015	寶發	Bopha	2000	09	08	13	EIR/IR	CB	25.50	127.20	Poor	3.50	3.50	3.60	持續	6
0015	寶發	Bopha	2000	09	08	16	EIR/IR	CB	25.60	126.20	Poor	3.00	3.50	3.50	減弱	6
0015	寶發	Bopha	2000	09	08	17	EIR/IR	CB	25.70	126.00	Poor	3.00	3.50	4.10	減弱	6
0015	寶發	Bopha	2000	09	08	18	EIR/IR	CB	25.70	126.00	Poor	3.00	3.50	3.70	減弱	6
0015	寶發	Bopha	2000	09	08	19	EIR/IR	CB	25.70	125.90	Poor	3.00	3.50	3.50	減弱	6
0015	寶發	Bopha	2000	09	08	20	EIR/IR	CB	25.70	125.80	Poor	3.00	3.50	3.80	持續	4
0015	寶發	Bopha	2000	09	08	21	EIR/IR	CB	25.70	125.60	Poor	3.00	3.50	4.10	持續	5
0015	寶發	Bopha	2000	09	08	22	EIR/IR	CB	25.70	125.40	Poor	3.00	3.50	4.50	持續	6
0015	寶發	Bopha	2000	09	08	23	EIR/IR	CB	25.70	125.30	Poor	3.00	3.50	4.50	持續	6
0015	寶發	Bopha	2000	09	09	00	IR/EIR/VIS	CB	25.70	125.10	Poor	3.00	3.50	4.40	持續	6
0015	寶發	Bopha	2000	09	09	01	IR/EIR/VIS	CB	25.70	125.00	Poor	3.00	3.50	4.40	持續	6
0015	寶發	Bopha	2000	09	09	02	IR/EIR/VIS	CB	25.60	124.80	Poor	3.00	3.50	4.40	持續	6
0015	寶發	Bopha	2000	09	09	03	IR/EIR/VIS	CB	25.60	124.70	Poor	3.00	3.50	3.70	持續	6
0015	寶發	Bopha	2000	09	09	04	IR/EIR/VIS	CB	25.50	124.60	Poor	3.00	3.50	3.50	持續	6
0015	寶發	Bopha	2000	09	09	05	IR/EIR/VIS	CB	25.40	124.60	Poor	3.00	3.50	4.10	持續	6
0015	寶發	Bopha	2000	09	09	06	IR/EIR/VIS	CB	25.20	124.60	Poor	3.00	3.50	3.90	持續	6
0015	寶發	Bopha	2000	09	09	07	IR/EIR/VIS	CB	25.20	124.50	Poor	3.00	3.50	4.00	持續	6
0015	寶發	Bopha	2000	09	09	08	IR/EIR/VIS	CB	25.10	124.40	Poor	3.00	3.50	3.50	持續	6
0015	寶發	Bopha	2000	09	09	09	IR/EIR/VIS	CB	25.00	124.30	Poor	3.00	3.50	3.70	持續	6
0015	寶發	Bopha	2000	09	09	10	IR/EIR/VIS	CB	24.90	124.20	Poor	3.00	3.50	3.60	持續	6
0015	寶發	Bopha	2000	09	09	11	EIR/IR	CB	24.80	124.10	Poor	3.00	3.50	3.50	持續	6
0015	寶發	Bopha	2000	09	09	12	EIR/IR	CB	24.70	123.90	Poor	3.00	3.50	4.00	持續	6
0015	寶發	Bopha	2000	09	09	16	EIR/IR	CB	24.00	123.80	Poor	3.00	3.50	4.40	持續	6
0015	寶發	Bopha	2000	09	09	17	EIR/IR	CB	23.80	123.70	Poor	3.00	3.50	4.00	持續	6
0015	寶發	Bopha	2000	09	09	18	EIR/IR	CB	23.70	123.50	Poor	3.00	3.50	3.70	持續	6
0015	寶發	Bopha	2000	09	09	19	EIR/IR	CB	23.70	123.30	Poor	3.00	3.50	3.80	持續	7
0015	寶發	Bopha	2000	09	09	20	EIR/IR	CB	23.20	123.20	Poor	3.00	3.50	3.80	持續	4
0015	寶發	Bopha	2000	09	09	21	EIR/IR	CB	23.00	123.20	Poor	3.00	3.50	3.80	持續	5
0015	寶發	Bopha	2000	09	09	22	EIR/IR	CB	22.90	123.20	Poor	3.00	3.50	3.50	持續	6
0015	寶發	Bopha	2000	09	09	23	EIR/IR	CB	22.80	123.10	Poor	3.00	3.50	3.50	持續	6
0015	寶發	Bopha	2000	09	10	00	IR/EIR/VIS	CB	22.30	122.70	Poor	3.00	3.50	3.50	持續	6
0015	寶發	Bopha	2000	09	10	01	IR/EIR/VIS	CB	22.20	122.60	Poor	3.00	3.50	3.50	持續	6
0015	寶發	Bopha	2000	09	10	02	IR/EIR/VIS	CB	22.00	122.60	Poor	3.00	3.50	3.50	持續	6
0015	寶發	Bopha	2000	09	10	03	IR/EIR/VIS	CB	21.80	122.70	Poor	3.00	3.50	3.50	持續	6
0015	寶發	Bopha	2000	09	10	04	IR/EIR/VIS	CB	21.70	122.70	Poor	3.00	3.50	3.50	持續	6
0015	寶發	Bopha	2000	09	10	05	IR/EIR/VIS	CB	21.60	122.60	Poor	3.00	3.50	3.50	持續	6
0015	寶發	Bopha	2000	09	10	06	IR/EIR/VIS	CB	21.40	122.60	Poor	3.00	3.50	3.70	持續	6
0015	寶發	Bopha	2000	09	10	09	IR/EIR/VIS	CB	20.90	122.40	Poor	3.00	3.50	3.50	持續	6
0015	寶發	Bopha	2000	09	10	12	EIR/IR	CB	20.50	122.20	Poor	3.00	3.50	3.50	持續	6
0015	寶發	Bopha	2000	09	10	18	EIR/IR	CB	19.50	121.80	Poor	2.50	3.00	3.50	減弱	6
0015	寶發	Bopha	2000	09	10	21	EIR/IR	CB	19.00	121.80	Poor	2.50	3.00	0.00	減弱	9

表 4、寶發颱風中心五分山、花蓮雷達站之雷達定位表

Table 4、Eye-fixes of Typhoon BOPHA RCWF & RCHL.

時 間		RCWF		RCHL	
日	時	北緯	東經	北緯	東經
08	2100Z	25.5	125.4		
	2200Z	25.6	125.3		
	2300Z	25.7	125.0		
09	0000Z	25.5	124.9		
	0100Z	25.4	124.7		
	0200Z	25.3	124.7		
	0300Z	25.1	124.6		
	0400Z	25.0	124.5		
	0500Z	24.9	124.5		
	0600Z	24.9	124.4	25.13	124.59
	0700Z	24.8	124.4		
	0800Z	24.8	124.2	25.04	124.32
	0900Z	24.8	124.1	24.94	124.15
	1000Z	24.7	124.0	24.82	124.11
	1100Z	24.7	123.9	24.67	123.99
	1200Z	24.6	123.8	24.59	123.82
	1300Z	24.2	123.5	24.53	123.78
	1400Z	24.1	123.5	24.29	123.55
	1500Z	24.0	123.5	24.0	123.66
	1600Z	23.8	123.4	23.75	123.53
	1700Z	23.6	123.3	23.55	123.43
	1800Z	23.4	123.1	23.4	123.19
	1900Z	23.2	123.1	23.14	123.08
	2000Z	23.0	123.1	23.04	123.18
	2100Z	22.9	123.1	22.92	123.14
	2200Z	22.8	123.1	22.48	122.97
	2300Z	22.6	122.9	22.33	123.07
10	0000Z	22.3	122.8	22.14	123.06
	0100Z	22.2	122.6	22.03	122.85
	0200Z	21.9	122.6	21.9	122.74
	0300Z	21.7	122.7	21.67	122.66
	0400Z	21.6	122.7	21.57	122.5
	0500Z	21.6	122.8	21.42	122.42
	0600Z			21.32	122.43

表 5、寶發颱風侵台期間氣象要素統計表

Table 5、The meteorological elements summary of CWB's stations during the passage of typhoon Bopha(0015)

測站	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(m/s)	
站名	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	1004.0	091449	24.8	N	091927	17.3	N	100126	7.3	100103-100203	3.9	100120-100130	17.4	082040-100840
基隆	1005.4	100233	16.4	NE	100349	8.8	NNE	100355	8.5	091331-091431	3.0	100126-100136	32.4	081400-100800
鞍部	1446.1	100235	23.9	NNE	092148	14.8	N	100044	23.0	092346-100046	7.0	092222-092232	215.1	082040-100840
竹子湖	1004.9	100402	16.6	SE	092255	4.8	NW	092143	11.0	091608-091708	3.5	100054-100104	103.0	082040-100900
台北	1005.3	100300	9.7	N	091257	4.9	NE	100827	5.0	100155-100255	2.8	091503-091513	25.6	082040-100840
新竹	1003.5	101510	17.1	NE	101225	9.8	NE	101227	20.5	091730-091830	7.5	091746-091756	59.5	081120-102032
梧棲	1002.7	100724	26.0	E	100700	16.4	N	100714	1.0	092109-092209	0,5	092159-092259	1.7	092010-100640
台中	1002.4	100653	16.9	ENE	100258	6.9	NNE	100300	-	-	-	-	-	-
日月潭	1424.1	101522	5.2	WNW	091256	2.7	N	090236	0.1	101127-101227	0.1	101127-101137	0.1	101127-101142
澎湖	1004.8	100528	18.8	ENE	100813	9.5	N	100856	-	-	-	-	-	-
東吉島	1003.7	100600	25.3	NNE	100842	19.1	N	100845	-	-	-	-	-	-
阿里山	758.1	100558	8.9	ESE	100222	3.7	N	100224	0.5	100835-100900	0.3	100845-100855	0.5	100835-100900
玉山	31000	100002	17.0	ENE	100804	7.7	N	082356	0.5	100810-100900	0.5	100815-100825	1.0	100810-100900
嘉義	1002.8	100546	12.3	SE	100253	6.4	N	091535	-	-	-	-	-	-
台南	1000.8	101428	18.4	NNE	100023	10.4	N	100424	-	-	-	-	-	-
高雄	1001.5	100419	12.0	NNE	100734	6.3	NW	091257	-	-	-	-	-	-
恆春	1000.7	100332	14.4	E	080618	6.5	NNE	080635	-	-	-	-	-	-
宜蘭	1003.7	101453	11.4	N	090909	7.0	NW	091144	3.0	100052-100152	1.5	092310-092320	13.9	091025-100510
蘇澳	1003.8	091606	18.0	N	091303	7.1	NNW	091304	18.0	100045-100145	9.0	100108-100118	30.0	091425-100745
花蓮	1001.1	100425	8.7	NE	100849	4.0	N	100835	2.5	100145-100245	1.5	100154-100204	3.5	091650-100920
成功	1000.4	100349	18.9	NE	101607	10.5	NNE	101610	3.0	082150-082250	1.7	082210-082220	8.2	082025-102316
台東	1001.2	100254	11.4	E	081538	5.1	NE	081553	T	100850-100858	T	100850-100858	T	100850-100858
蘭嶼	994.5	101450	43.0	ENE	101500	24.0	ENE	101500	10.0	101241-101341	3.0	101316-101326	27.5	100718-101500
大武	1000.4	100317	9.2	S	091147	6.0	SSE	091152	-	-	-		-	-

表 6、寶發颱風(0015)警報期間中央氣象局(CWB)24小時預報位置誤差

Table 6、24-hour mean forecast error (km)for typhoon BOPHA (0015)

24-HOUR MEAN FORECAST ERROR (KM)

	CLIP	CWB	TFSS	EBM	HURA	PGTW	RJTD	BCGZ	VHHH	RPMM
CLIP	18 311 311 0									
CWB	18 311 196 -114	19 198 198 0								
TFSS	9 298 125 -172	10 207 155 -51	10 155 155 0							
EBM	8 281 214 -66	9 192 298 105	9 153 298 144	9 298 298 0						
HURA	15 329 309 -20	15 203 309 105	8 96 296 200	7 220 268 48	15 309 309 0					
PGTW	17 287 159 -127	18 198 155 -42	10 155 148 -7	9 298 157 -140	14 296 155 -140	18 155 155 0				
RJTD	18 311 144 -166	19 198 148 -50	10 155 162 7	9 298 153 -144	15 309 146 -162	18 155 153 -1	19 148 148 0			
BCGZ	3 311 146 -164	3 112 146 33	2 53 138 85	2 214 138 -75	2 342 138 -203	3 212 146 -66	3 138 146 7	3 146 146 0		
VHHH	6 274 266 -7	6 155 266 111	3 157 294 137	3 201 294 92	3 312 220 -92	6 190 266 75	6 124 266 142	3 146 240 94	6 266 266 0	
RPMM	5 262 122 -140	5 150 122 -27	2 220 159 -61	2 224 159 -64	3 253 101 -151	5 187 122 -64	5 135 122 -14	2 129 133 3	4 250 140 -109	5 122 122 0

A	B
C	D

A 表示 X 和 Y 預報時間相同的次數
B 表示 X 軸上預報方法之 24 小時誤差(KM)
C 表示 Y 軸上預報方法之 24 小時誤差(KM)
D 表示 Y 軸預報方法比 X 軸預報方法好的程度

表 7、寶發颱風(0015)警報期間中央氣象局(CWB)48小時預報位置誤差

Table 7、48-hour mean forecast error (km)for typhoon BOPHA (0015)

48-HOUR MEAN FORECAST ERROR (KM)

	CLIP	CWB	TFSS	EBM	HURA	PGTW	RJTD	BCGZ	VHHH
CLIP	14 751 751 0								
CWB	14 751 394 -357	15 409 409 0							
TFSS	7 713 422 -290	8 400 516 116	8 516 516 0						
EBM	6 661 681 20	7 348 868 520	7 507 868 361	7 868 868 0					
HURA	14 751 768 16	14 394 768 374	7 422 703 281	6 681 637 -44	14 768 768 0				
PGTW	13 688 288 -400	14 396 298 -98	8 516 283 -233	7 868 298 -570	13 731 288 -442	14 298 298 0			
RJTD	14 751 437 -314	15 409 448 38	8 516 455 -61	7 868 450 -418	14 768 437 -331	14 298 470 172	15 448 448 0		
BCGZ	1 720 359 -361	1 261 359 98	1 579 359 -220	1 668 359 -309	1 796 359 -437	1 385 359 -25	1 646 359 -287	1 359 359 0	
VHHH	2 672 466 -205	2 211 466 255	1 579 496 -83	1 668 496 -172	2 753 466 -287	2 362 466 103	2 566 466 -100	1 359 496 137	2 466 466 0

A	B
C	D

A 表示 X 和 Y 預報時間相同的次數
B 表示 X 軸上預報方法之 48 小時誤差(KM)
C 表示 Y 軸上預報方法之 48 小時誤差(KM)
D 表示 Y 軸預報方法比 X 軸預報方法好的程度

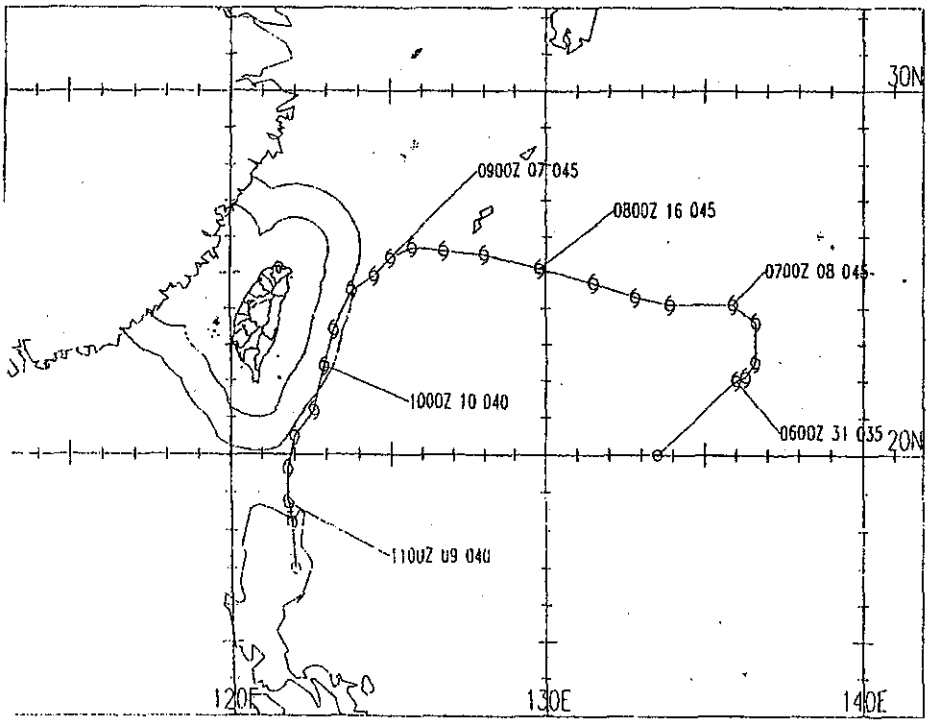

圖1、89年第15號颱風（寶發）之最佳路徑

Fig.1、The best rrack of typhoon BOPHA (0015)

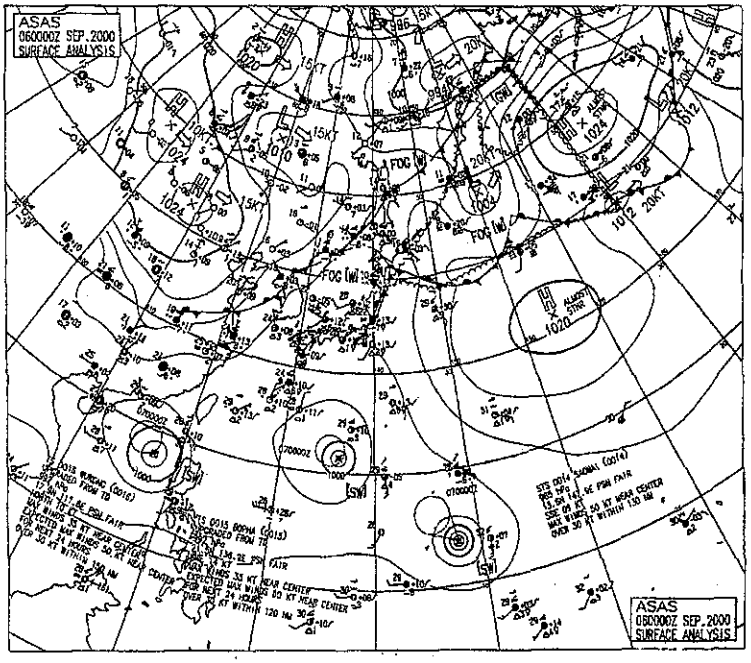

圖2a、2000年9月6日0000UTC 亞洲地面天氣分析圖

Fig.2a、The surface analysis at 00UTC 6 Sep. 2000

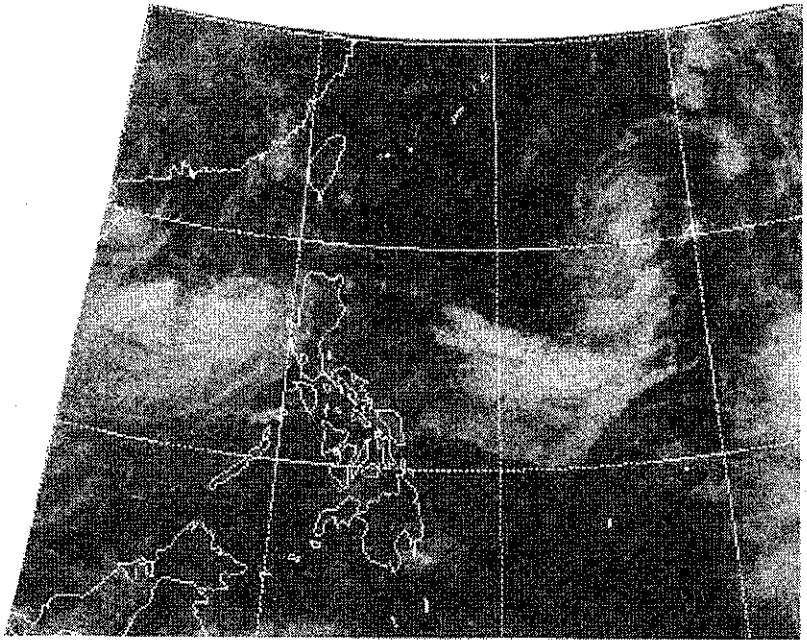

圖2b、2000年9月6日8時紅外線衛星雲圖

Fig.2b、The infrared imagery at 00UTC 6 Sep. 2000.

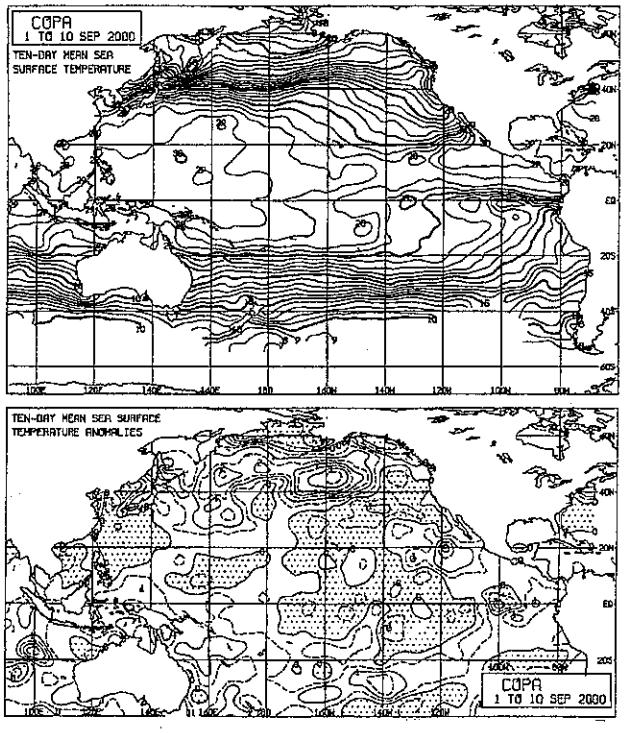

圖3、2000年9月1日至10日太平洋區域平均海面溫度（上）與海溫距平（下）圖

Fig.3、 The ten-day(1-10 Sep.2000) mean sea surface temperature (top) and temperature anomalies (Bottom) over the Pacific area.

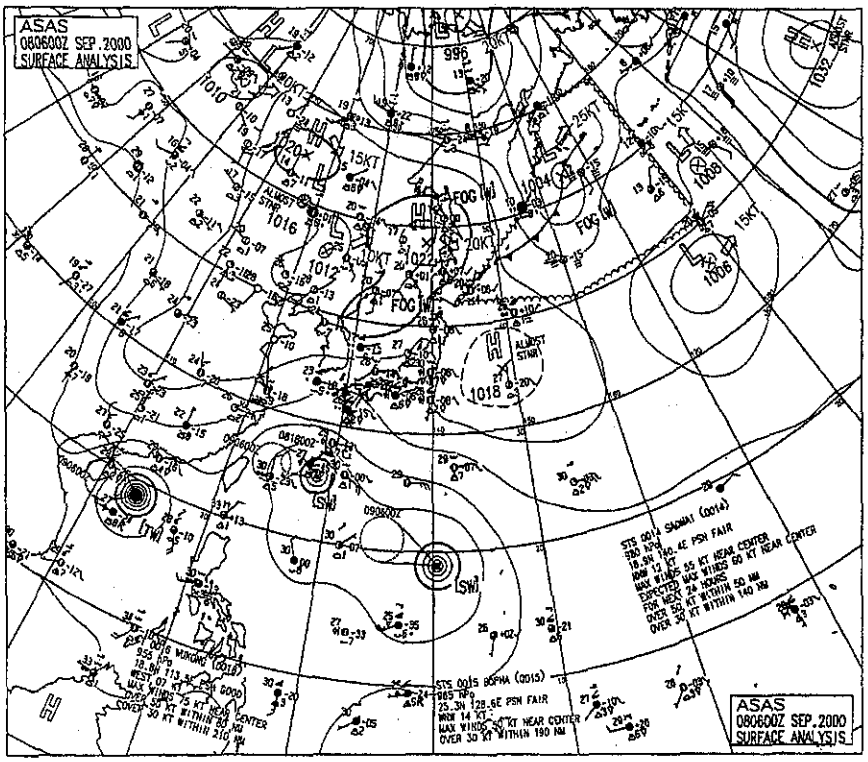

圖4、2000年9月8日0600UTC 亞洲地面天氣分析圖

Fig.4、The surface analysis at 06UTC 8 Sep. 2000

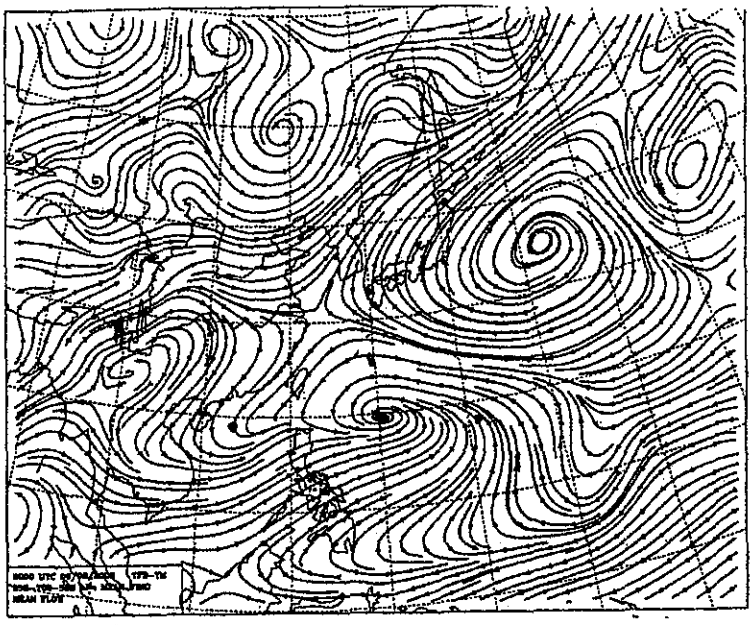

圖5、2000年9月8日0000UTC 850-700-500 百帕平均氣流圖

Fig.5、The 850-700-500 hPa mean flow streamlines at 00UTC 8 Sep. 2000

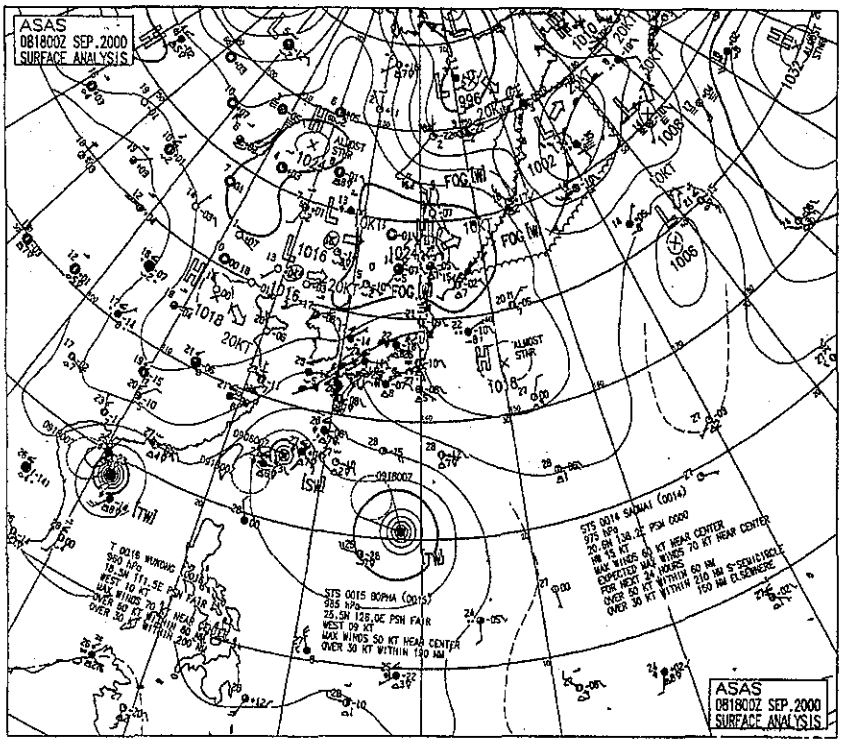

圖6、2000年9月8日1800UTC 亞洲地面天氣分析圖

Fig.6、The surface analysis at 18UTC 8 Sep. 2000

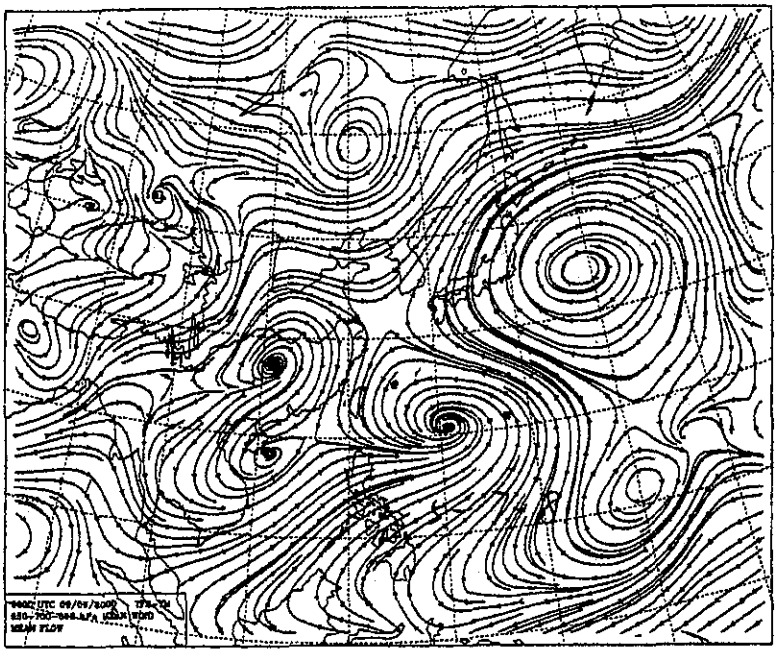

圖7a、2000年9月9日8時 850-700-500 百帕平均氣流圖

Fig.7a、The 850-700-500 hPa mean flow streamlines at 00UTC 9 Sep. 2000

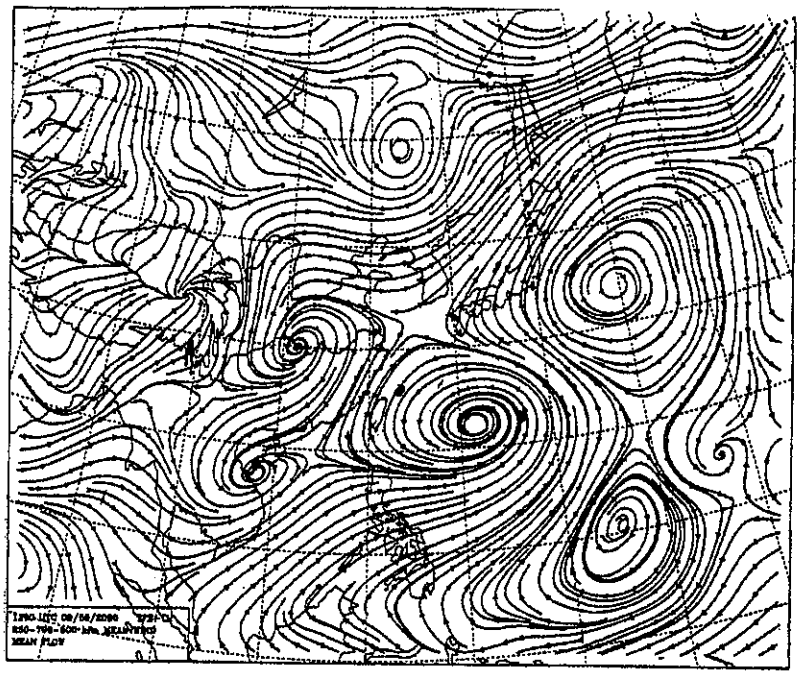

圖7b、如圖7a，唯為2000年9月9日20時

Fig.7b、Same as Fig.7a, but for 1200UTC 9 Sep. 2000

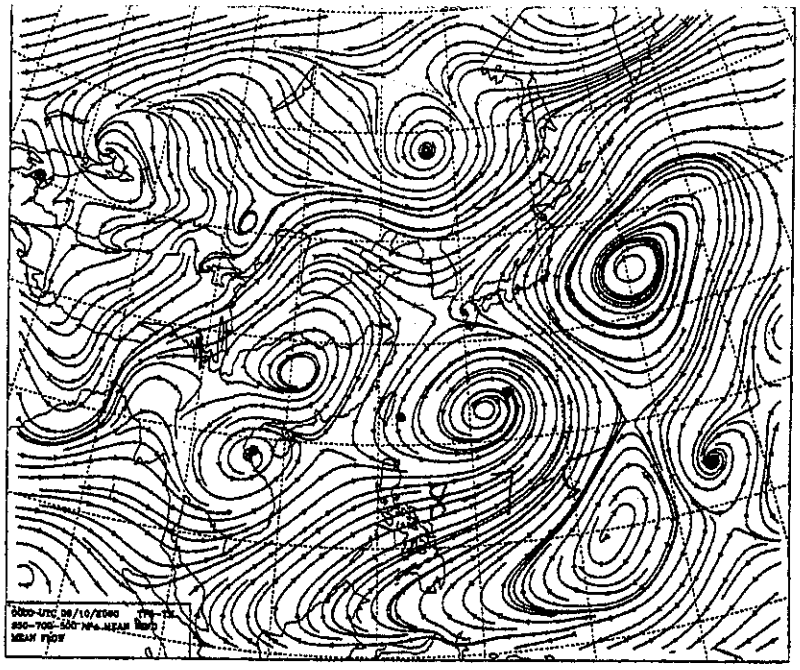

圖7c、如圖7a，唯為2000年9月10日8時

Fig.7c、Same as Fig.7a, but for 0000UTC 10 Sep. 2000

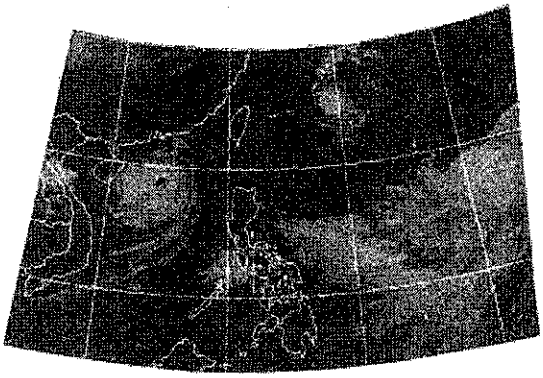

圖8a、89年9月8日8時紅外線衛星雲圖
Fig.8a、The infrared imagery at 00UTC 8 Sep. 2000

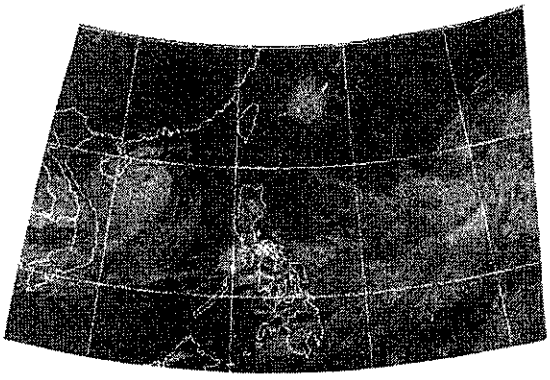

圖8b、89年9月8日20時紅外線衛星雲圖
Fig.8b、Same as 8a, but for 12UTC 8 Sep. 2000

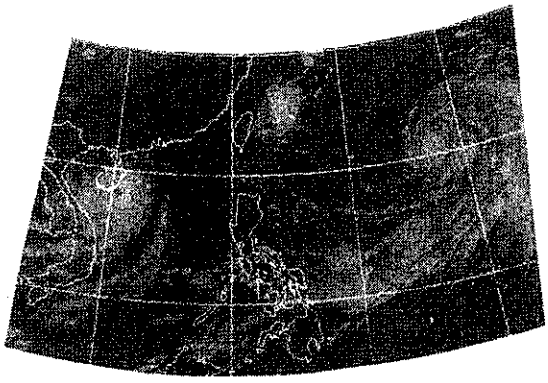

圖8c、89年9月9日8時紅外線衛星雲圖
Fig.8c、Same as 8a, but for 00UTC 9 Sep. 2000

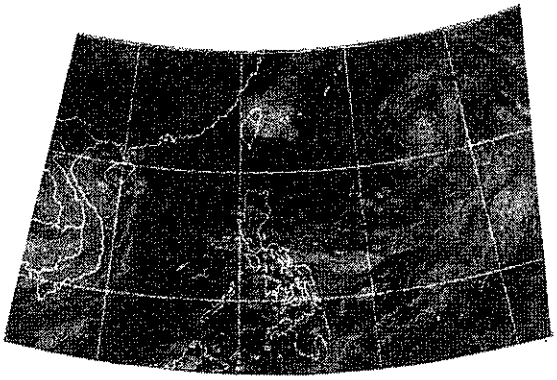

圖8d、89年9月9日20時紅外線衛星雲圖
Fig.8d、Same as 8a, but for 12UTC 9 Sep. 2000

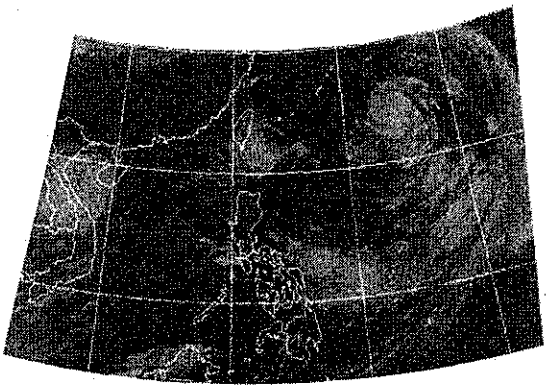

圖8e、89年9月10日8時紅外線衛星雲圖
Fig.8e、Same as 8a, but for 00UTC 10 Sep. 2000

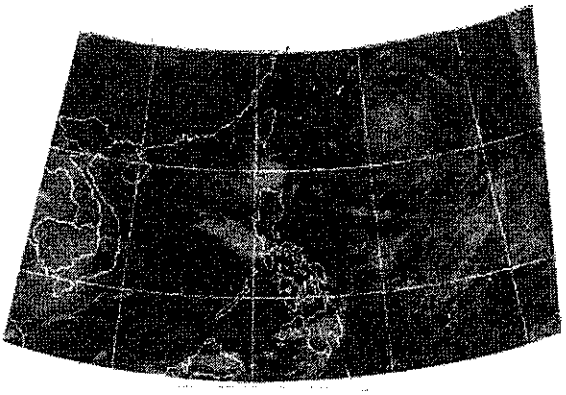

圖8f、89年9月10日20時紅外線衛星雲圖
Fig.8f、Same as 8a, but for 12UTC 10 Sep. 2000

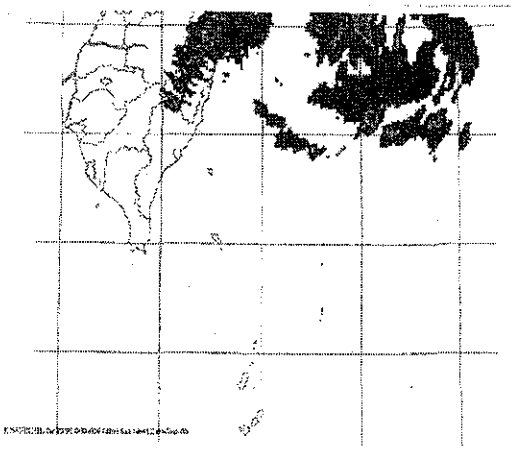

圖9a、2000年9月9日1441Z 花蓮雷達站回波圖
Fig.9a、The radar echo from RCHL at 1441Z 09 Sep. 2000

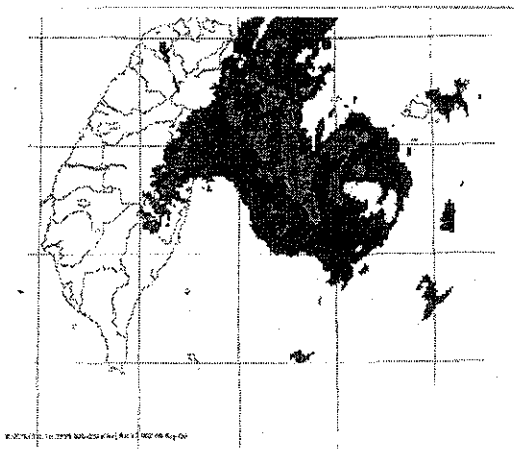

圖9b、同圖9a，但為2000年9月9日1700Z
Fig.9b、Same as 9a, but for 1700Z 09 Sep. 2000

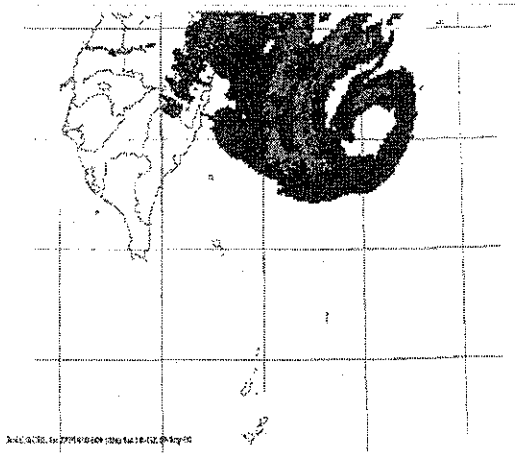

圖9c、同圖9a，但為2000年9月9日1843Z
Fig.9c、Same as 9a, but for 1843Z 09 Sep. 2000

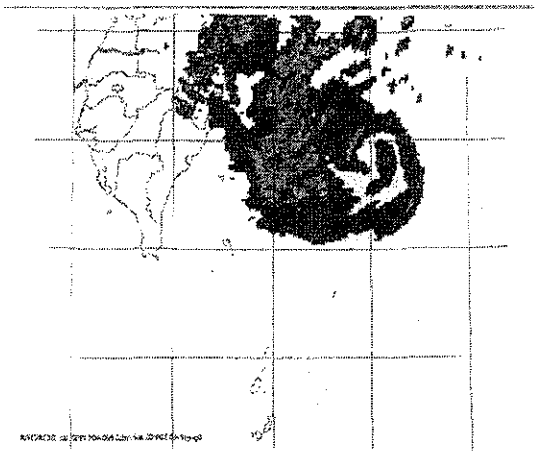

圖9d、同圖9a，但為2000年9月9日2000Z
Fig.9d、Same as 9a, but for 2000Z 09 Sep. 2000

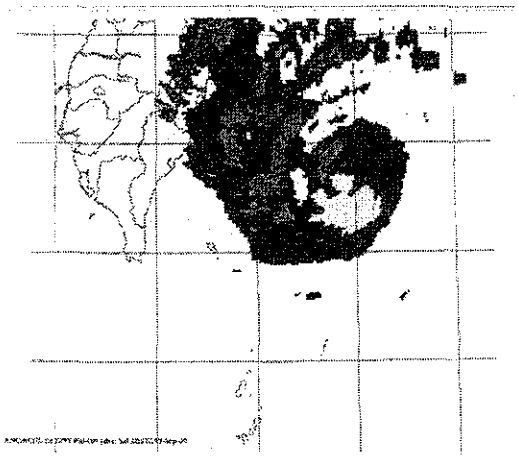

圖9e、同圖9a，但為2000年9月9日2201Z
Fig.9e、Same as 9a, but for 2201Z 09 Sep. 2000

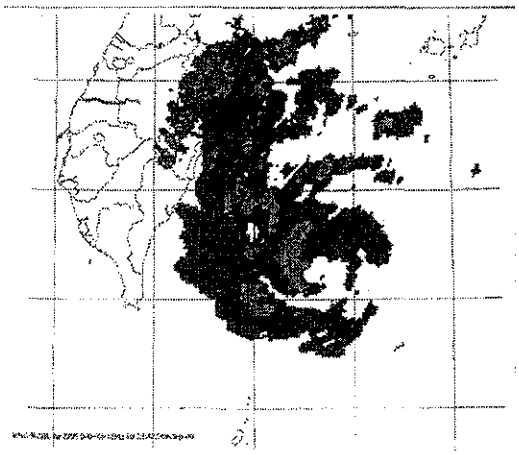

圖9f、同圖9a，但為2000年9月9日2342Z
Fig.9f、Same as 9a, but for 2342Z 09 Sep. 2000

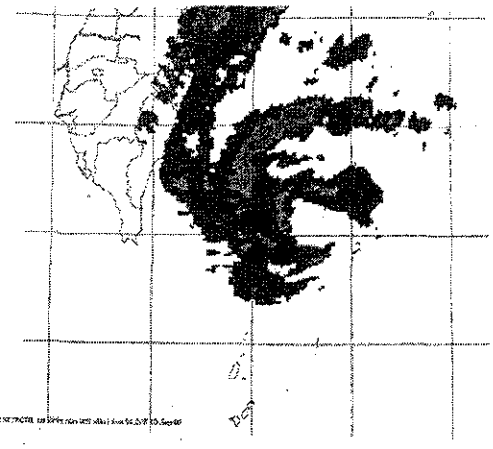

圖9g、同圖9a，但為2000年9月10日0100Z
Fig.9g、Same as 9a, but for 0100Z 10 Sep. 2000

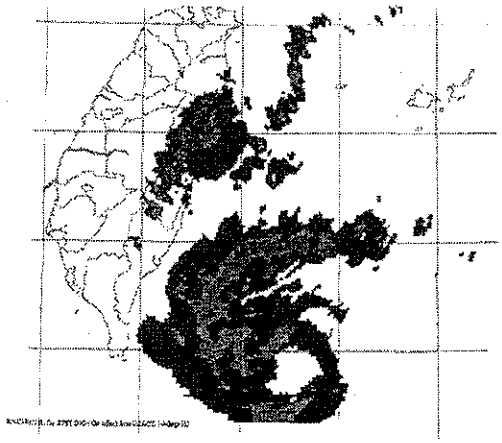

圖9h、同圖9a，但為2000年9月10日0200Z
Fig.9h、Same as 9a, but for 0200Z 10 Sep. 2000

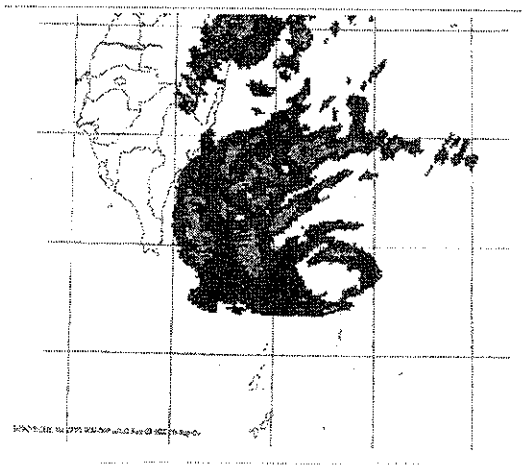

圖9i、同圖9a，但為2000年9月10日0300Z
Fig.9i、Same as 9a, but for 0300Z 10 Sep. 2000

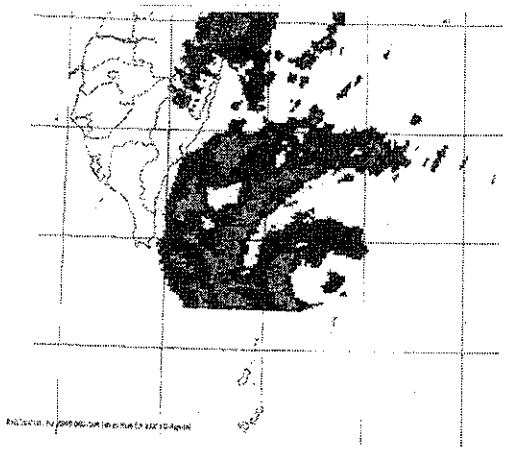

圖9j、同圖9a，但為2000年9月10日0341Z
Fig.9j、Same as 9a, but for 0341Z 10 Sep. 2000

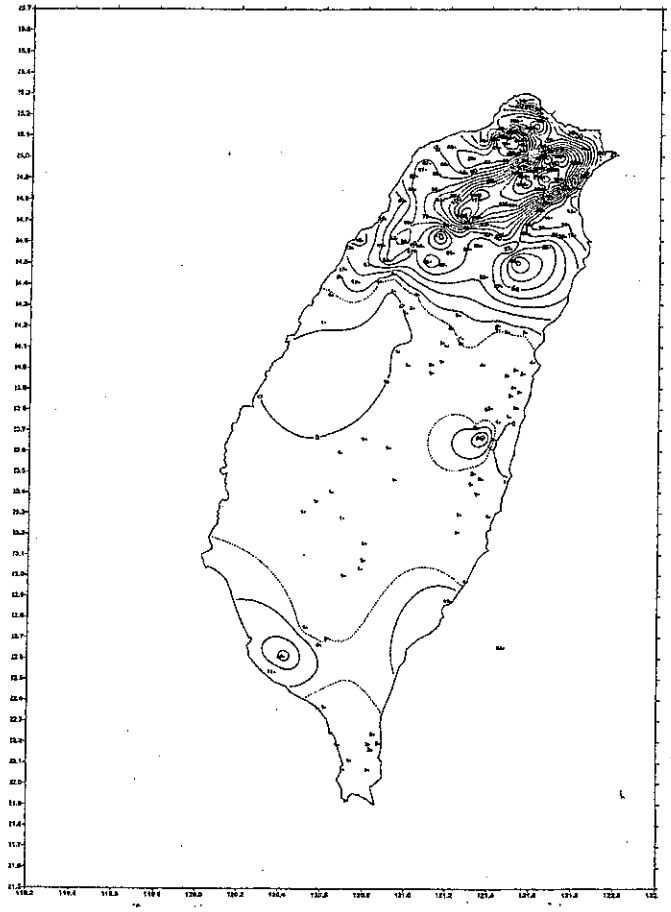

圖10、寶發（BOPHA）颱風等雨量線圖(89年9月9日零時至9月10日14時)
Fig.10、The accumulated rainfall over Taiwan area for the period of 00 Lst 9 Sep. to 14 Lst 10 Sep. 2000

Report on Typhoon 0015(BOPHA) of 2000

Chiang, Wei-Ming
Weather Forecast Center, Central Weather Bureau

Abstract

Typhoon Bopha was the 15th tropical storm occurring in the northwest Pacific in 2000, and was the 4th typhoon that affected Taiwan in 2000. Forming over the sea southwest of Iwo Jima, typhoon Bopha tracted northward at the beginning, then under the influence of subtropical high, it moved westward. By 0812Z, the interaction between typhoons Bopha and Saomai, located southeast of Bopha, with greater mass and intensity, dominated the rotation and forced Bopha to move southward. Since Bopha was relatively weak both in mass and intensity and the edge of the typhoon didn't effect Taiwan, there were no injuries and damages reported. The 24-hour mean forecast error by CWB was 198km.