

民國八十一年颱風調查報告—寶莉颱風(9216)

吳 天 瑞

中央氣象局預報中心

摘 要

寶莉颱風(Polly, 1992)的生成與發展都在西太平洋季風槽之中，環流中心及其附近數個低壓渦旋狀雲系相互消長，能量無法集中，以致其強度一直無法增強。寶莉颱風在花東近海曾一度減弱消散，並由其東方雲系之環流中心所取代。受到太平洋副熱帶高壓駛流場偏東風的影響，整個季風槽內的雲系皆向西北西方向移動。當寶莉颱風再度接近台灣東南部陸地時，因受中央山脈地形影響，在此打轉、滯留、徘徊之後，在花蓮立霧溪口登陸，為臺灣地區帶來強風及豐沛的降水量，多處有積水，並造成交通中斷，災情頗為嚴重。自寶莉颱風生成之時，中央氣象局即發布海上颱風警報，至寶莉颱風減弱為熱帶性低氣壓時，方才解除颱風警報。其生命期共五天，中央氣象局發布警報共十七報。

81年的幾個侵襲臺灣的颱風，像寶莉、歐馬、泰德等，都是發生在西太平洋季風槽之中，在環流中心定位不確定的情況之下，各種客觀預報方法的結果並不理想，這時候，在颱風警報作業中，主觀經驗的中心定位研判及路徑預報是相當重要的。

一、前 言

寶莉颱風(Polly, 編號為9216號)是民國81年西太平洋地區發生的第16個颱風，也是這年第一個侵襲臺灣的颱風。她是於8月27日上午8時由原來在琉球南方海面上(約20N, 128E)的熱帶性低氣壓增強而成為輕度颱風，隨後其移動之最佳路徑如圖一(根據氣象局之定位分析及雷達定位)，其最佳路徑之中心資料則列於表一。由於寶莉颱風生成之位置已相當靠近本省，氣象局隨即於11時40分發布海上颱風警報，並於下午15時30分發布陸上颱風警報。受東風駛流影響，颱風及其附近雲系皆向西北西行進。8月30日凌晨當寶莉颱風接近花東海岸時，依據中央氣象局花蓮雷達站逐時中心定位資料(圖二)，顯示寶莉颱風中心偏向西南移行並在當地打轉，這可能是受中央山脈地形影響所致。之後，於30日下午14時左右在花蓮立霧溪口登陸，6

小時後在新竹北方新豐附近出海並向西北移動，31日8時由福州登陸進入福建省，強度減弱為熱帶性低氣壓，對臺灣及附近海域之威脅已經解除，因此氣象局於31日上午9時解除寶莉颱風警報。總計寶莉颱風從生成到消散，其生命期共5天，而強度則始終維持輕度。本文將分別對寶莉颱風發生經過、強度與路徑做分析探討，並且列述寶莉颱風在侵襲臺灣期間各地風雨情況及災情報告，最後提出一些討論與建議事項。

二、寶莉颱風發生及經過

1992年8月26日12Z地面圖(如圖三)顯示，在西太平洋上已經出現數個低壓環流，除了歐馬颱風(中心位於11N, 149E)及南海低壓外，臺灣東南方海面上有一廣達二千公里的低壓帶。由南海低壓向東延伸至歐馬颱風環流，為西太平洋的季風槽。由同時的衛星雲圖(圖四)與其前12小時(即

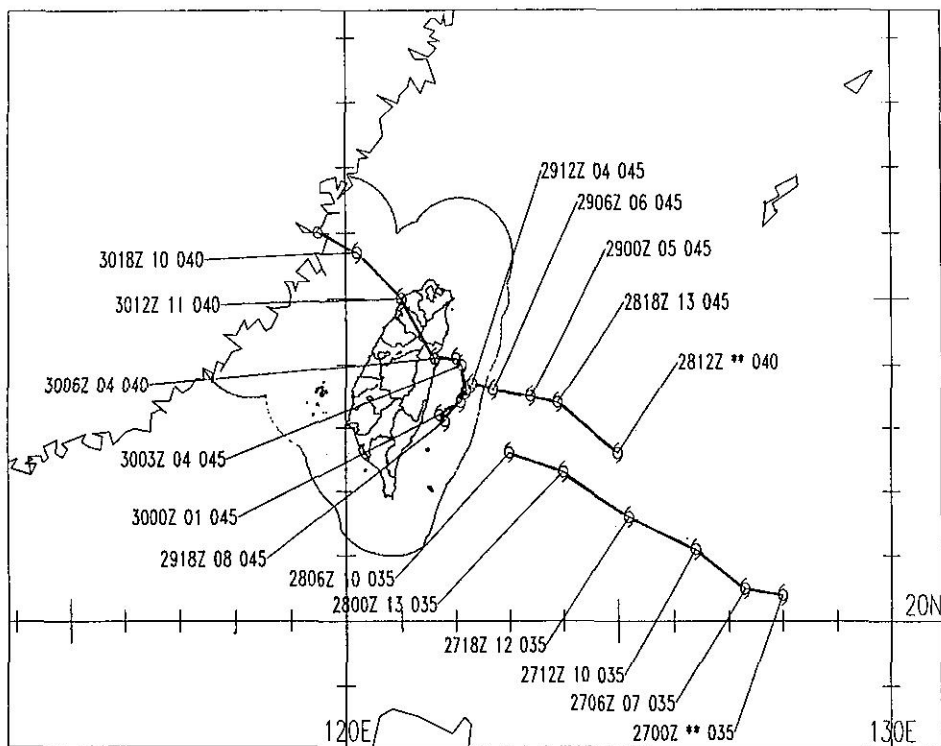


圖 1. 寶莉颱風之最佳路徑

Fig 1. The best track of tropical storm Polly

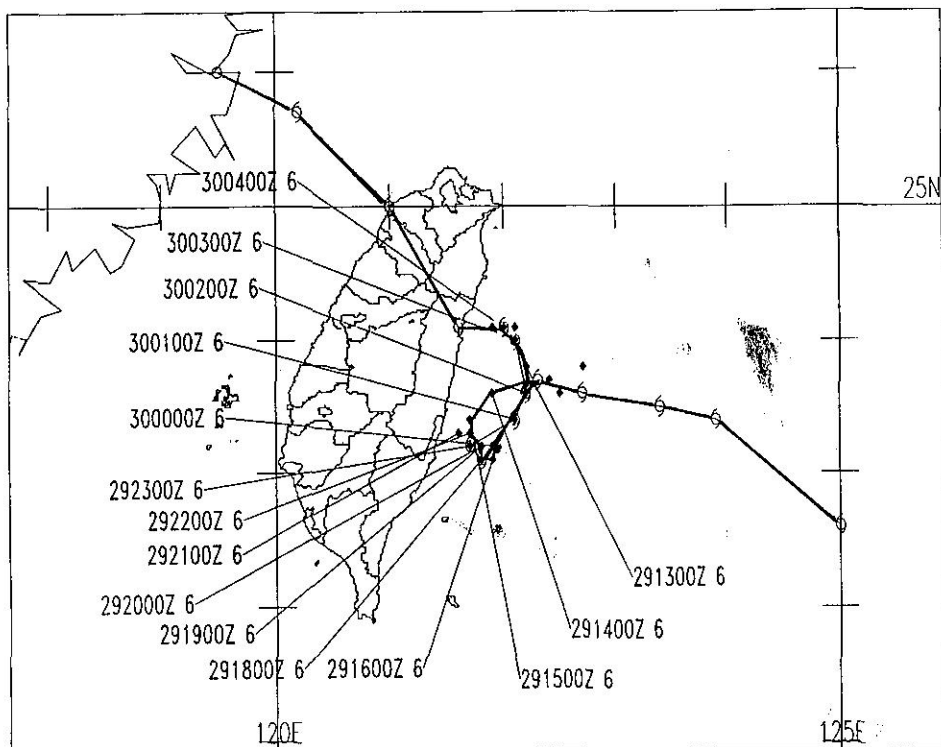


圖 2. 寶莉颱風接近臺灣，花蓮雷達之逐時定位圖

Fig 2. A detailed center location of the tropical storm Polly obsrxyed by hualien radar.

表 1. 寶莉颱風最佳路徑中心資料表

Table 1. The location; movement, center pressure, maximum wind speed and radius of tropical storm Polly(9216)

日期 (L. T)		中心位置		中心氣壓 (HPA)	移動方向 (DEG)	移動速度 (KM/H)	最大風速 (M/S)		暴風半徑 (KM)	
日	時	北緯	東經				持續風	陣風	七級風	十級風
27	08	20.4	128.0	995	---	---	18	25	200	---
27	14	20.5	127.3	995	280	07	18	25	200	---
27	20	21.1	126.4	992	305	10	18	25	200	---
28	02	21.6	125.2	992	295	12	18	25	200	---
28	08	22.3	124.0	990	300	13	18	25	200	---
28	14	22.6	123.0	990	290	10	18	25	200	---
28	20	22.6	125.0	985	---	---	20	28	200	---
29	02	23.4	123.9	982	310	13	23	30	200	---
29	08	23.5	123.4	982	280	05	23	30	200	---
29	14	23.6	122.7	982	280	06	23	30	200	---
29	20	23.7	122.3	980	290	04	23	30	200	---
30	02	23.1	121.8	978	220	08	23	30	200	---
30	08	23.2	121.7	975	---	---	23	30	200	---
30	14	24.1	121.6	978	355	09	20	28	200	---
30	20	25.0	121.0	978	330	11	20	28	200	---
31	02	25.7	120.2	978	315	10	20	28	200	---
31	08	26.0	119.5	985	295	07	15	25	200	---

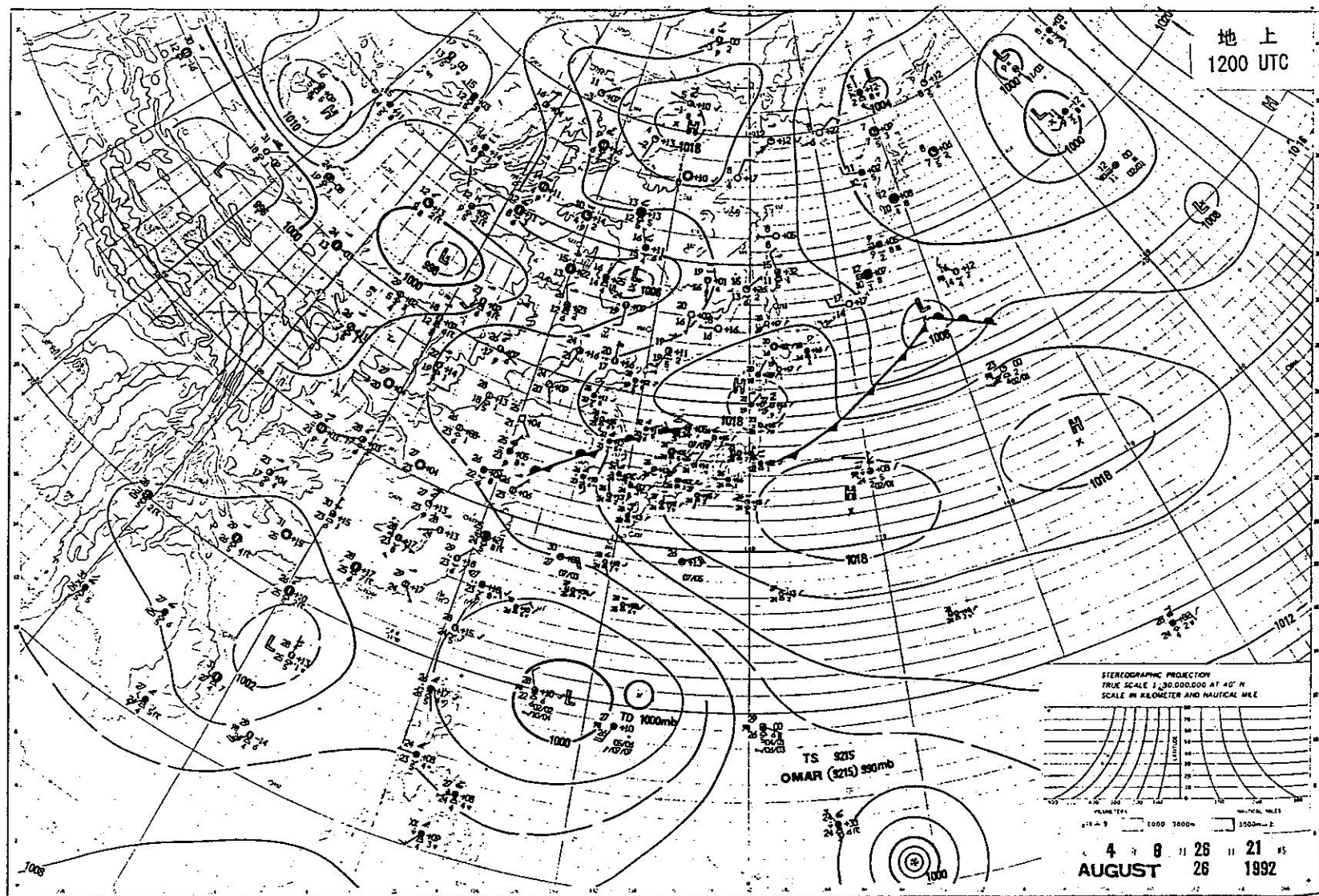


圖 3. 民國81年8月26日20時日本氣象廳提供之地面天氣圖

Fig 3. The surface pressure at 12Z 26 AUG 1992 (from JMA)

1992-08-26 11:33Z IR LCC

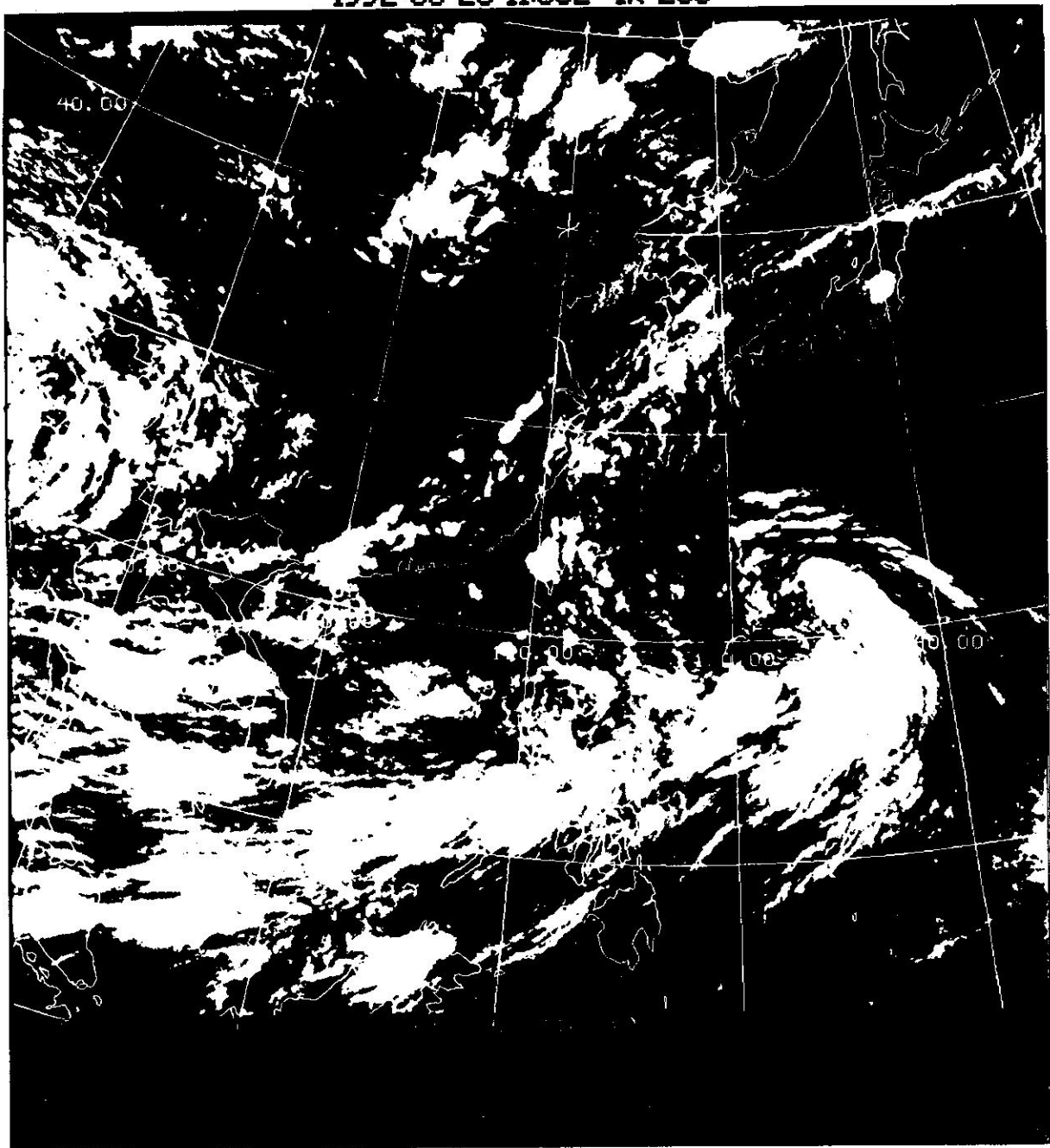


圖 4. 民國81年8月26日20時紅外線衛星雲圖

Fig 4. The IR image at 12Z 26 AUG 1992

26日00Z)之雲圖(圖五)比較,得知在此季風槽中有許多對流雲簇生成以及消散,而在北緯20度、東經128度之雲系則較有組織,並有旋轉雲型(螺旋雲狀)顯示附近已經有一熱帶性低氣壓(Tropical Depression)正逐漸發展,且低層已有氣旋式環流風場出現(見圖三)。27日00Z,該熱帶性低氣壓由於組織結構較完整,且有持續發展的趨勢,因此位於關島的美軍聯合颱風警報中心(JTWC)乃首先發布T.S(Tropical Storm) Warning,命名為寶莉(Polly),編號為9216號,不過此時日本(RJTD)及廣州(BCGZ)仍將它視為熱帶性低氣壓。中央氣象局根據各種客觀數值預報模式,以及參考國外各氣象機構對寶莉颱風的預測,並且依照它的移動方向(西北西)和移動速度(20km/hr),研判在未來24小時將會影響到臺灣東部海面及巴士海峽,於是在上午11時40分對上述海域發布輕度颱風寶莉的海上颱風警報。由於寶莉颱風距離臺灣相當近,根據下午14時(06Z)的中心定位資料,顯示寶莉颱風已經在恆春東南方約690公里的海面上,因此中央氣象局於下午15時30分對花蓮、台東及恆春半島發布寶莉颱風的陸上颱風警報,詳細之寶莉颱風警報發布情形如表二。

中央氣象局氣象衛星中心根據紅外線(IR)雲圖的螺旋帶(spiral band)曲率中心和可見光(VIS)雲圖中心冷雲覆蓋型(CCC pattern)來判定颱風的中心位置,如表三所示,其準確度幾乎都是POOR(定位誤差大於60公里),與日本對寶莉颱風的中心定位(如表四所示)有所差異。同時,衛星中心根據Dvorak(1975)方法所定之TI-NO(Typhoon Intensity)及CI-NO(Current Intensity)亦只有2.0到3.0之間,顯示颱風強度不強,結構亦不好,在定位不確定情況下,路徑預報誤差也就不可避免。

由28日12Z的700hPa高空天氣圖(如圖六所示)可以看出,太平洋高壓脊主軸橫亙在北緯30度至35度之間,整個季風槽受環境場偏東風駛流影響,低壓帶內的雲簇皆向西北西移動。於28日晚上20時,當寶莉颱風雲帶接近臺灣東南部陸地時,其組織結構遭受中央山脈地形影響,低層環流中心似乎已經被地形破壞,只見寶莉颱風高層雲籠罩臺灣地區,而不見颱風環流(如圖七所示),此時在其

東方約200公里處有一螺旋狀雲系正在發展,由寶莉颱風詳圖(圖八)分析顯示該處低層亦有氣旋式風場配合。新的環流中心定位在北緯22.6度,東經125.0度,這個位置與日本原先的中心定位相差不大。像這樣由另一中心取代原來中心的情形是相當罕見的。而根據JTWC仍然稱之為寶莉颱風的電碼資料顯示,本局的處理方式與關島是一致的。

新的環流中心組織結構依然不好,衛星中心的TI-NO和CI-NO更只有1.5到2.5之間,由29日12Z的700hPa高空天氣圖(圖九)顯示,太平洋副熱帶高壓脊的主軸更向北偏,已達北緯35度以北,寶莉颱風雲簇不斷向西北西移動,於30日凌晨2時(2918Z)已到了花蓮和台東的外海,花蓮雷達站已經可以用雷達資料定颱風中心位置,中央氣象局各雷達觀測站所觀測之颱風中心定位資料詳見表五。根據花蓮雷達站當時之定位資料顯示,寶莉颱風可能受到中央山脈地形影響,在該海域滯留、徘徊、打轉,且有向西南移行的現象(如圖二所示)。由臺灣東部花蓮(46699)、臺東(46766)、宜蘭(46708)及成功(46761)四個測站之逐時氣壓變化(圖十)顯示,於30日下午14時(3006Z)左右,寶莉颱風在花蓮附近(立霧溪口)登陸。約6小時之後,在新竹北方新豐附近出海。由於颱風在這段時間徘徊太久,並在出海後引進旺盛的西南氣流,以致各地累積雨量都相當多,其中石門水庫上游山區超過830公厘,阿里山及曾文水庫上游山區也超過700公厘,石門及曾文水庫被迫洩洪,而臺灣西南部地區並出現海水倒灌的情形。另外,多處鐵路癱瘓,海空交通中斷,造成相當大的災害(詳見第陸節)。當寶莉颱風出海後,依然向西北西的方向移行,這可由颱風附近之雷達觀測站觀測結果得知(見表六)。寶莉於31日上午8時(3100Z)由福州登陸進入福建省,此時強度已經減弱為熱帶性低氣壓,對於臺灣及附近海域的威脅已解除,因此,中央氣象局於31日上午9時解除寶莉颱風警報。

三、寶莉颱風強度與路徑探討

寶莉颱風由生成到減弱消散,生命期共5天,其強度始終維持輕度颱風,而未能增強至中度颱風。衛星中心根據Dvorak的定義,認為TI-NO僅有

1992-08-25 23:33Z IR LCC

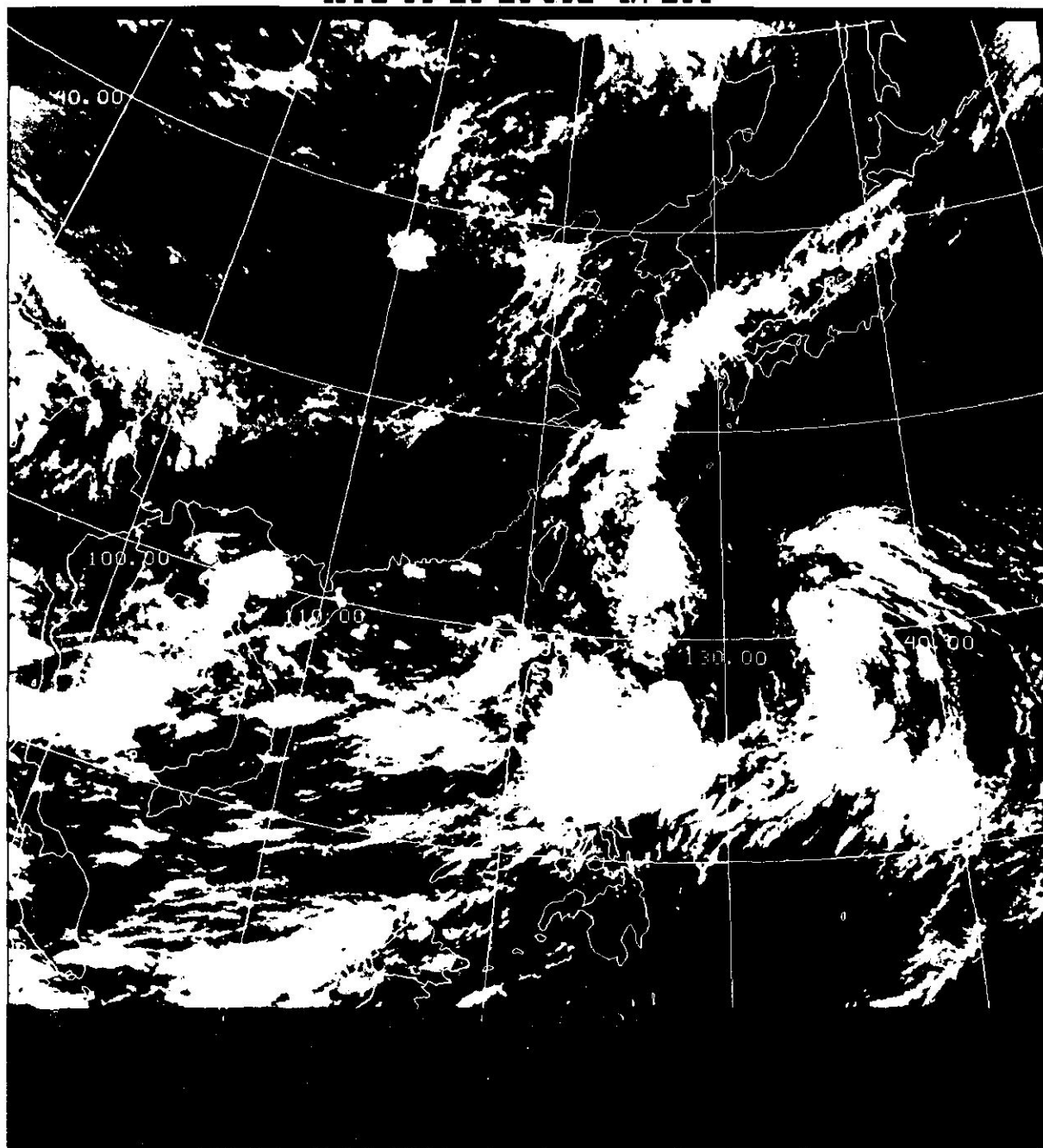


圖 5. 民國81年8月26日08時紅外線衛星雲圖

Fig 5. The IR image at 00Z 26 AUG 1992

Fig 6. The geopotential height analysis on 700 hPa at 12Z 28 AUG 1992 (from JMA)

表 2. 寶莉颱風警報發佈一覽表

Table 2. The warnings issued by the CWB for tropical storm Polly

警報 種類	次 序	資料時間			中心位置		發佈時間			警 戒 地 區		備 註
		報 號	月	日	時	北緯東經	日	時	分	海 上	陸 上	
海上	3	1	8	27	08	20.3 128.5	27	11	40	台灣東部海面 及巴士海峽	---	預計下午發佈 陸上颱風警報
		1-1	8	27	11	20.5 127.9	27	12	20			
海上 陸上	3	2	8	27	14	20.6 127.2	27	15	30	台灣東部海面 及巴士海峽	花蓮、台東 及恆春半島	局部地區將有大雨 或豪雨尤其是東北部 及北部山區嚴防強風豪雨
		2-1	8	27	17	20.8 126.7	27	17	30			
海上 陸上	3	3	8	27	20	21.3 128.5	27	21	30	台灣東部海面 及巴士海峽	花蓮、台東 及恆春半島	1. 與 2 報同 2. 台灣北部海面 偏東風甚強
		3-1	8	27	23	21.6 126.7	27	23	50			
海上 陸上	3	4	8	28	02	21.7 125.1	28	08	30	台灣海峽、 台灣東部海面 及巴士海峽	花蓮、台東 及恆春半島	1. 與 3 報同 2. 台灣西部沿海地區 應防強風
		4-1	8	28	05	21.8 124.8	28	05	50			
海上 陸上	3	5	8	28	08	22.2 124.2	28	09	30	台灣海峽、 台灣東部海面 及巴士海峽	宜蘭、花蓮、 台東及恆春半島	1. 與 3 報同 2. 台灣西部沿海地區 應防強風
		5-1	8	28	11	22.3 123.7	28	11	40			
海上 陸上	3	6	8	28	14	22.5 123.1	28	15	55	台灣海峽、 台灣東部海面 及巴士海峽	宜蘭、花蓮、 台東及恆春半島	寶莉颱風東方約 200 公里處有一雲系發展 有取代原寶莉的趨勢
		6-1	8	28	17	22.6 122.7	28	17	40			
海上 陸上	3	7	8	28	20	22.8 126.0	28	21	50	台灣北部、東部 海面、台灣海峽 及巴士海峽	宜蘭、花蓮、台東 及基隆北海岸	原寶莉主中心減弱消失 由其東方雲系所取代
		7-1	8	28	23	23.1 124.5	28	23	55			
海上 陸上	3	8	8	29	02	23.3 124.1	29	03	30	台灣北部、東部 海面、台灣海峽 及巴士海峽	宜蘭、花蓮、台東 及基隆北海岸	寶莉颱風未來行徑 有偏北減弱的趨勢
		8-1	8	29	05	23.5 123.7	29	05	30			
海上 陸上	3	9	8	29	08	23.5 123.4	29	09	30	台灣北部、東部 海面、台灣海峽 及巴士海峽	宜蘭、花蓮、台東 及台中以北地區	西部沿海地區 應嚴防強風
		9-1	8	29	11	23.6 123.0	29	12	05			
海上 陸上	3	10	8	29	14	23.6 122.7	29	15	30	台灣北部、東部 海面、台灣海峽 及巴士海峽	台、澎、金馬 地區應嚴加戒備	1. 與 2 報同 2. 與 9 報同 3. 低窪防海水倒灌
		10-1	8	29	17	23.6 122.4	29	17	40			
海上 陸上	3	11	8	29	20	23.7 122.3	29	21	30	台灣北部、東部 海面、台灣海峽 及巴士海峽	台、澎、金馬 地區應嚴加戒備	1. 與 2 報同 2. 與 9 報同 3. 低窪防海水倒灌
		11-1	8	29	23	23.7 121.8	30	00	20			
海上 陸上	3	12	8	30	02	23.1 121.8	30	04	00	台灣北部、東部 海面、台灣海峽 及巴士海峽	台、澎、金馬 地區應嚴加戒備	1. 與 2 報同 2. 與 9 報同 3. 低窪防海水倒灌
		12-1	8	30	05	23.2 121.7	30	06	10			
海上 陸上	3	13	8	30	08	23.2 121.7	30	09	40	台灣北部、東部 海面、台灣海峽 及巴士海峽	台、澎、金馬 地區應嚴加戒備	1. 與 10 報同 2. 寶莉颱風在 花東近海打轉
		13-1	8	30	11	23.4 121.7	30	11	50			
海上 陸上	3	14	8	30	14	24.1 121.6	30	15	50	台灣北部、東部 海面、台灣海峽 及巴士海峽	台、澎、金馬 地區應嚴加戒備	1. 與 10 報同 2. 寶莉颱風 14 時左右 在花東立霧溪口登陸
		14-1	8	30	17	24.3 121.3	30	18	00			
海上 陸上	3	15	8	30	20	25.0 121.0	30	21	40	台灣北部、東部 海面及台灣海峽	除花蓮、台東外 台、澎、金馬 地區應嚴加戒備	1. 與 10 報同 2. 寶莉颱風引進西南氣流 局部地區已有豪雨發生
		15-1	8	30	23	25.4 120.6	30	23	50			
海上 陸上	3	16	8	31	02	25.7 120.2	31	03	40	台灣北部、東部 海面及台灣海峽	台北、桃園、 台中、彰化、南投、 基隆北海岸及馬祖	1. 與 10 報同 2. 寶莉颱風引進西南氣流 局部地區已有豪雨發生
		16-1	8	31	05	25.9 119.8	31	05	50			
解除	3	17	8	31	08	26.0 119.5	31	09	40	---	---	減弱為熱帶性低氣壓

表 3. 中央氣象局寶莉颱風中心衛星定位表

Table 3. Eye fixed for tropical storm Polly by the satellite center, CWB

資料來源	衛星種類	時間 (Z)			中心位置		定位 準確度	強度估計		備註
		日	時	分	北緯	東經		TI-NO	CI-NO	
CWB	GMS	27	00	00	20.4	128.0	POOR	2.0	2.0	增強為颱風
CWB	GMS	27	03	00	20.4	127.4	FAIR	2.5	2.5	
CWB	GMS	27	06	00	20.4	127.0	FAIR	2.5	2.5	
CWB	GMS	27	09	00	21.0	126.9	FAIR	2.5	2.5	
CWB	GMS	27	12	00	21.2	126.5	POOR	2.5	2.5	
CWB	GMS	27	15	00	21.4	125.6	POOR	3.0	3.0	
CWB	GMS	27	18	00	21.5	125.1	POOR	3.0	3.0	
CWB	GMS	27	21	00	21.8	124.8	POOR	3.0	3.0	
CWB	GMS	28	00	00	22.6	124.3	FAIR	2.5	2.5	
CWB	GMS	28	03	00	22.8	123.5	POOR	2.5	3.0	
CWB	GMS	28	06	00	22.5	122.3	POOR	2.0	2.5	
CWB	GMS	28	09	00	23.2	121.5	POOR	N	A	22.5N 124.2E
CWB	GMS	28	12	00	22.6	130.0	POOR	1.5	1.5	中心重 新調整
CWB	GMS	28	15	00	23.2	124.3	POOR	1.5	1.5	
CWB	GMS	28	18	00	23.4	123.9	POOR	1.5	1.5	
CWB	GMS	28	21	00	23.6	123.3	POOR	1.5	1.5	
CWB	GMS	29	00	00	23.7	123.2	POOR	2.0	2.0	
CWB	GMS	29	03	00	23.5	122.8	POOR	2.0	2.0	
CWB	GMS	29	06	00	23.5	122.5	POOR	2.0	2.0	
CWB	GMS	29	09	00	23.5	122.4	POOR	2.0	2.0	
CWB	GMS	29	12	00	23.5	122.3	POOR	2.5	2.5	
CWB	GMS	29	15	00	23.5	122.2	POOR	2.5	2.5	
CWB	GMS	29	18	00	23.2	122.0	POOR	2.5	2.5	
CWB	GMS	29	21	00	23.1	121.9	POOR	2.5	2.5	
CWB	GMS	30	00	00	23.3	121.6	POOR	2.5	2.5	
CWB	GMS	30	03	00	23.7	122.0	POOR	2.5	2.5	
CWB	GMS	30	06	00	23.7	121.2	POOR	2.5	2.5	
CWB	GMS	30	09	00	24.5	120.6	POOR	2.5	2.5	
CWB	GMS	30	12	00	25.0	120.7	POOR	2.0	2.5	
CWB	GMS	30	15	00	---	---	---	---	---	訊號缺
CWB	GMS	30	18	00	25.7	120.2	POOR	2.0	2.0	
CWB	GMS	30	21	00	25.8	119.7	POOR	2.0	2.0	
CWB	GMS	31	00	00	25.8	119.3	POOR	N	A	登陸福建

表 4. 日本氣象廳對寶莉颱風中心定位資料表

Table 4. The central data of tropical storm Polly by JMA

日期 (L. T)		中心位置		中心氣壓	最大風速	強風半徑	暴風半徑
日	時	北緯	東經	(HPA)	(KTS)	(N. M)	(N. M)
27	09	20.5	128.5	998	---	---	---
27	15	20.8	128.0	994	---	---	---
27	21	21.3	126.8	994	---	---	---
28	03	21.8	126.8	990	35	250	---
28	09	22.2	125.2	990	40	300	---
28	12	22.3	124.9	990	40	325	---
28	15	22.5	124.6	985	45	325	---
28	18	22.5	124.4	985	45	325	---
28	21	22.6	124.2	985	45	325	---
29	00	22.6	124.0	985	45	325	---
29	03	22.7	123.8	985	45	325	---
29	06	22.7	123.6	985	45	375	---
29	09	22.8	123.4	985	45	400	---
29	12	22.9	123.2	980	50	400	---
29	15	23.0	123.0	980	50	400	---
29	18	23.1	122.8	980	50	400	---
29	21	23.2	122.7	980	50	400	---
30	00	23.3	122.5	980	50	400	---
30	03	23.4	122.4	980	50	400	---
30	06	23.6	122.3	975	55	400	30
30	09	23.8	122.2	975	55	400	30
30	12	24.0	122.0	975	55	400	30
30	15	24.2	121.8	975	55	400	30
30	18	24.5	121.5	975	55	400	30
30	21	25.0	121.1	975	55	400	30
31	00	25.3	120.9	975	55	400	30
31	03	25.5	120.6	975	55	400	30
31	06	25.6	120.2	975	55	400	30
31	09	25.6	119.7	975	55	400	30

1992-08-28 11:33Z IR LCC

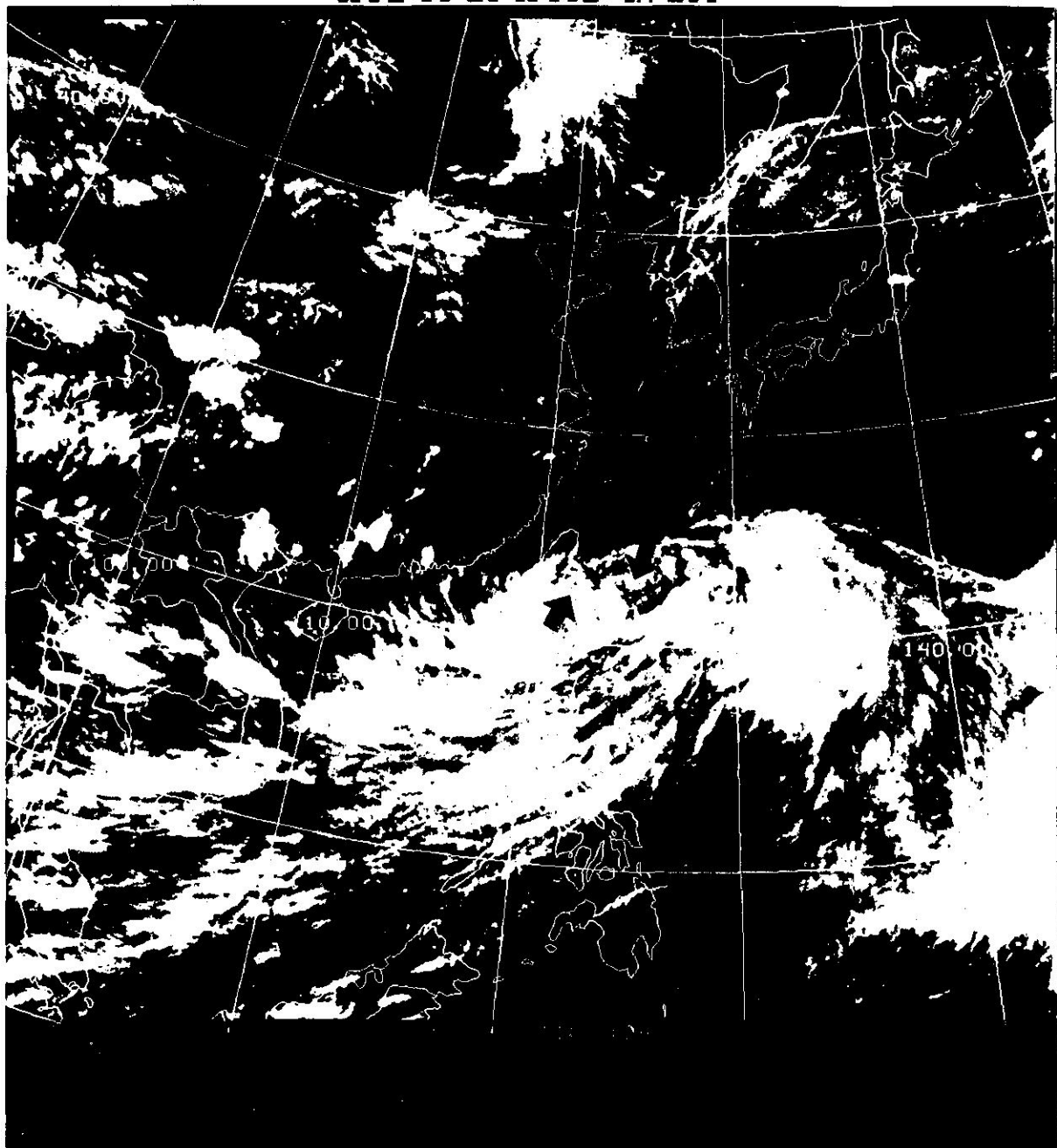


圖 7. 民國81年8月28日20時紅外線衛星雲圖

Fig 7. The IR image at 12Z 28 AUG 1992

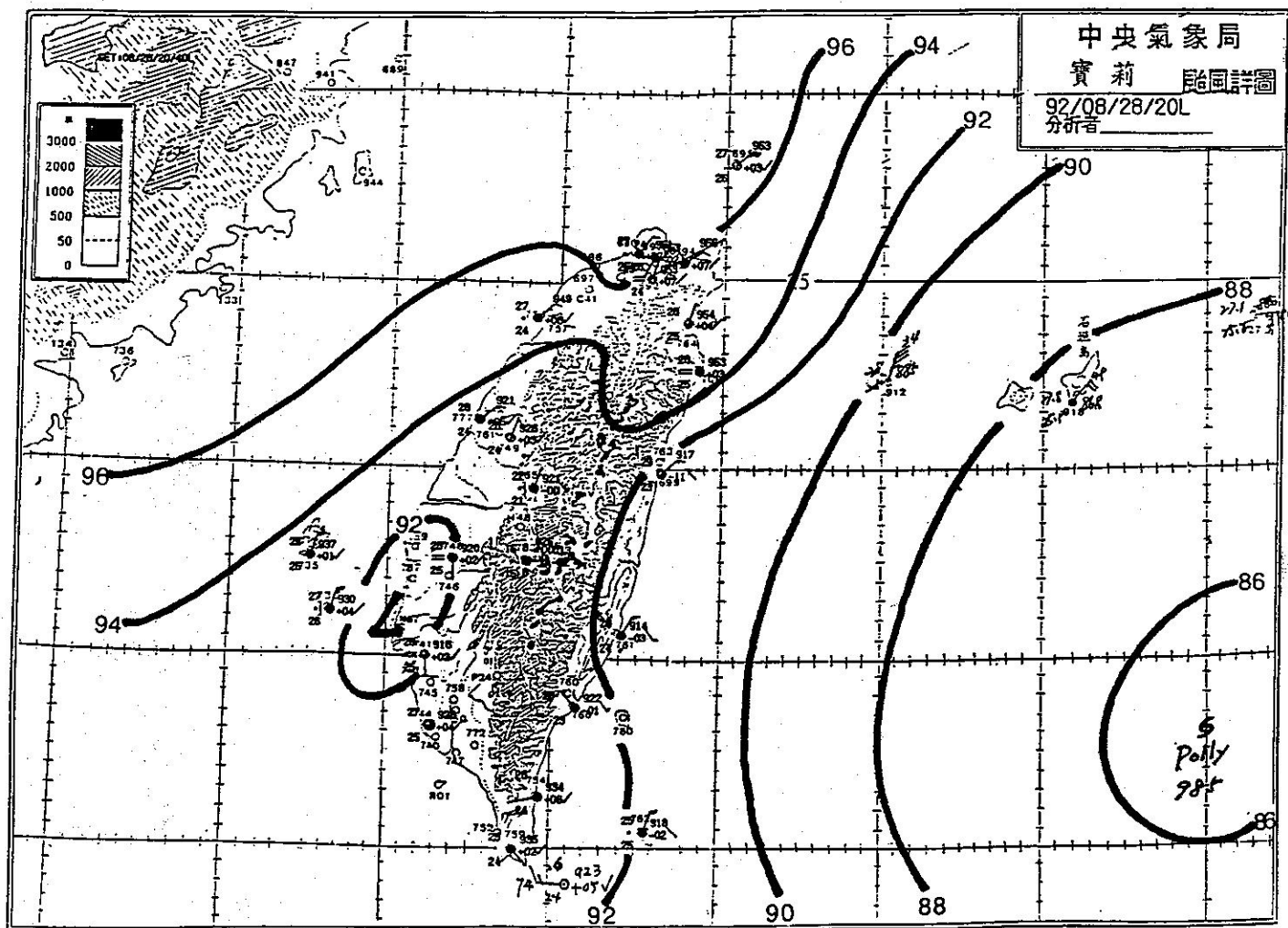


圖 8. 民國81年28日20時寶莉颱風在臺灣附近之地面詳圖

Fig 8. A detailed surface pressure distribution over Taiwan area at 12Z AUG1992

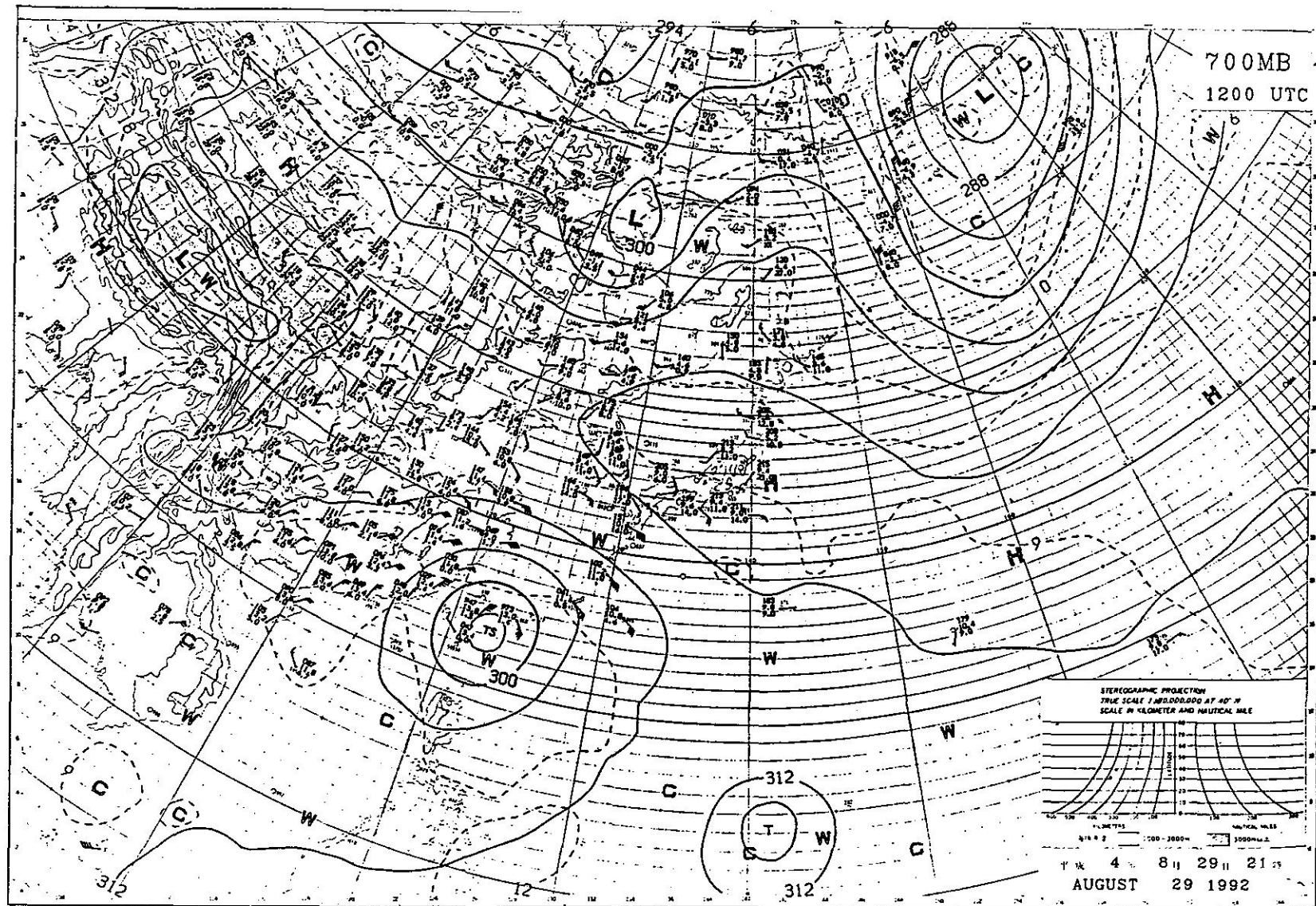


圖 9. 民國81年8月29日20時日本氣象廳提供之700百帕天氣圖

Fig 9. The geopotential height analysis on 700 hPa at 12Z 29 AUG 1992 (from JMA)

表 5. 寶莉颱風中心雷達定位表

Table 5. The eye-fixed form radar observations for tropical storm polly

站號	時間 (Z)	中心定位位置		移動方向 (LEG)	移動速度 (KM/H)
		北緯	東經		
46699(花蓮)	290900	23.6	122.5	270	11
46699(花蓮)	291000	23.7	122.4	320	07
46699(花蓮)	291100	23.8	122.7	70	15
46699(花蓮)	291200	23.7	122.4	250	16
46699(花蓮)	291300	23.8	122.2	280	13
46699(花蓮)	291400	23.6	121.9	230	21
46699(花蓮)	291500	23.4	121.7	220	10
46699(花蓮)	291600	23.1	121.9	150	14
46699(花蓮)	291700	---	---	---	---
46699(花蓮)	291800	23.1	121.8	---	---
46699(花蓮)	291900	23.2	121.8	10	07
46699(花蓮)	292000	23.2	121.8	340	05
46699(花蓮)	292100	23.3	121.6	270	09
46699(花蓮)	292200	23.3	121.7	60	04
46699(花蓮)	292300	23.2	121.7	---	---
46699(花蓮)	300000	23.2	121.9	---	---
46699(花蓮)	300100	23.4	122.1	---	---
46699(花蓮)	300200	23.6	122.2	20	17
46699(花蓮)	300300	24.0	122.1	350	21
46699(花蓮)	300400	24.1	122.0	320	12
46699(花蓮)	300500	24.1	122.1	120	08
46699(花蓮)	300600	24.1	121.9	310	10
46744(高雄)	300700	23.7	121.4	---	---
46744(高雄)	300800	23.7	121.3	---	---
46744(高雄)	300900	23.8	121.1	---	---
46744(高雄)	301000	24.0	121.0	---	---
46686(中正)	301100	24.9	121.1	---	---

表 6. 雷達觀測寶莉颱風資料報告表

Table 6. Reports observed from different radar stations for the tropical storm Polly

站號	時間 (Z)	定位位置		Ac	Sc	Wc	DsDs (DEG)	FsFs (KM/H)	備註
		北緯	東經						
47918 (石垣島)	300100	23.6	122.1	5	0	9	---	---	
47918 (石垣島)	300200	23.7	121.9	5	0	8	300	16	
47918 (石垣島)	300300	23.9	122.0	3	5	8	70	14	
58941 (長樂)	301320	25.1	120.9	5	---	---	321	08	
59134 (廈門)	301450	25.1	120.3	5	5	---	310	08	
46686 (中正)	301500	25.4	120.4	3	0	---	300	05	
59134 (廈門)	301550	25.1	120.3	5	5	---	310	08	
46686 (中正)	301600	25.4	120.3	3	0	---	290	08	
46744 (高雄)	301600	24.8	120.4	1	3	3	340	03	
58941 (長樂)	301600	25.3	120.6	4	---	---	310	09	
58941 (長樂)	301700	25.4	120.6	5	---	---	310	08	
59134 (廈門)	301750	25.2	120.1	6	5	---	310	08	
58941 (長樂)	301800	25.4	120.4	5	---	---	300	08	
58941 (長樂)	301900	25.5	120.2	4	---	---	300	08	
58941 (長樂)	302100	25.7	119.8	6	---	---	300	09	
說明	Ac:	決定颱風中心之正確度							
	Sc:	颱風眼之形狀及定義							
	Wc:	颱風眼之直徑或長軸之長度							

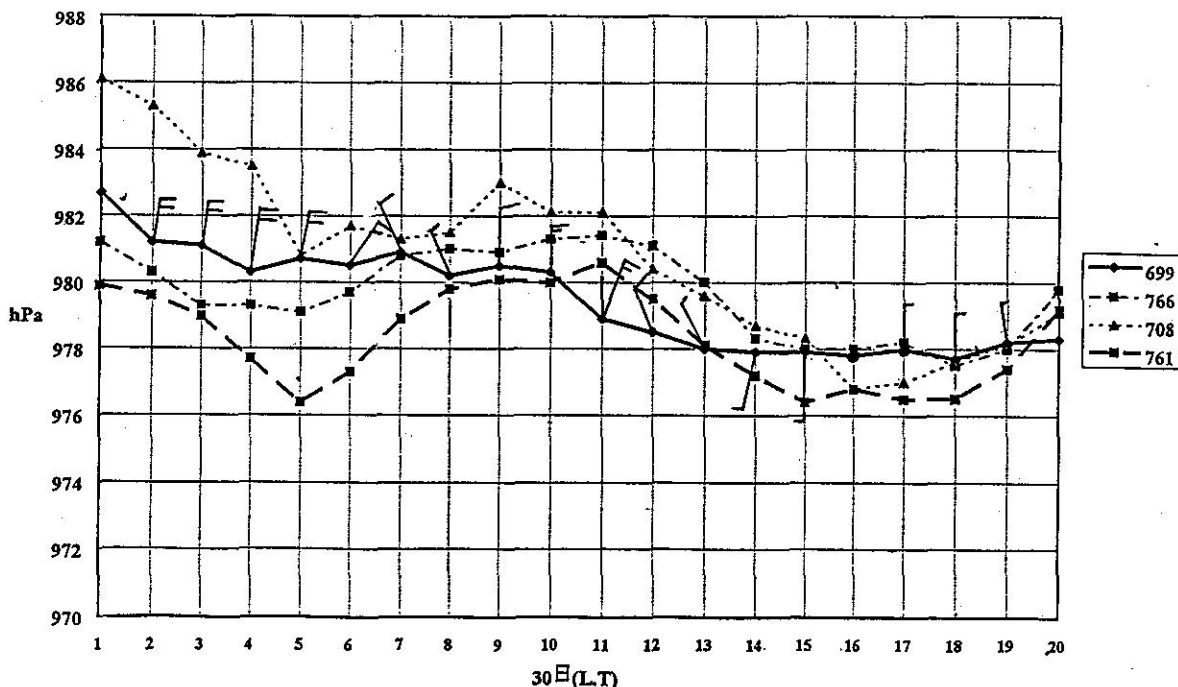


圖 10. 花蓮(699)、臺東(766)、宜蘭(708)及成功(761)四個測站之逐時海平面氣壓變化

Fig 10. The variation of the sea surface pressure at four stations: Hualien(699)、Taitung(766)、Ilan(708) and Chengkung(761)

1.5至3.0之間（見表三），勉強達到輕度颱風(TI-NO=2.5)的標準，有時甚至連2.5都不到，即以雲型(cloud pattern)來研判，寶莉颱風有時候(TI-NO<2.5)只是熱帶性低氣壓而已。由81年8月21日至31日日本氣象廳(JMA)所提供之平均海溫(SST)資料（圖十一）顯示，該海域海水溫達 28°C 以上。在這樣的生長環境中，相當適合寶莉颱風的發展。

Holland(1983)認為，颱風在沒有環境駛流導引之下，將因受地球自轉效應(Beta Effect)影響有向西北移動的趨勢。基本上，寶莉颱風的移動路徑是受駛流場導引，而主要的駛流場就是太平洋副熱帶高壓。從8月27日至31日之間，中高層槽線系統(700hPa、500hPa)都在偏高緯度地區通過，且強度較弱，寶莉颱風幾乎不受其影響。同時，太平洋副熱帶高壓脊線已達北緯 35° ，寶莉颱風正位於太平洋副熱帶高壓南緣，因此寶莉颱風就是受到環境駛流場加上地球自轉效應的影響，幾乎都是向西北或西北西的方向移動。

8月30日，當寶莉颱風接近臺灣東南部陸地時，出現偏向西南移行並打轉的情形，這種情況可能是受中央山脈地形的影響。寶莉颱風在登陸之後其結構也受地形影響而有非對稱形式（圖略），詳細路徑及結構變化有待有興趣學者進一步研究。大致而言，寶莉颱風在臺灣登陸之後和出海之後的行進方向是一致的，都是朝西北方向行進。

四、寶莉颱風最佳路徑及各種預報方法的校驗

由於寶莉颱風的路徑特殊（寶莉颱風之最佳路徑如圖一所示），其中於2806Z至2812Z間，由另一個中心取代原來的環流中心，這種情形對於各種客觀預報模式來說，要去校驗它們都非常困難。主要原因是各種預報方法都要和最佳路徑比較，而最佳路徑又分兩時段，因此，所能得到24小時預報誤差校驗資料就非常少。

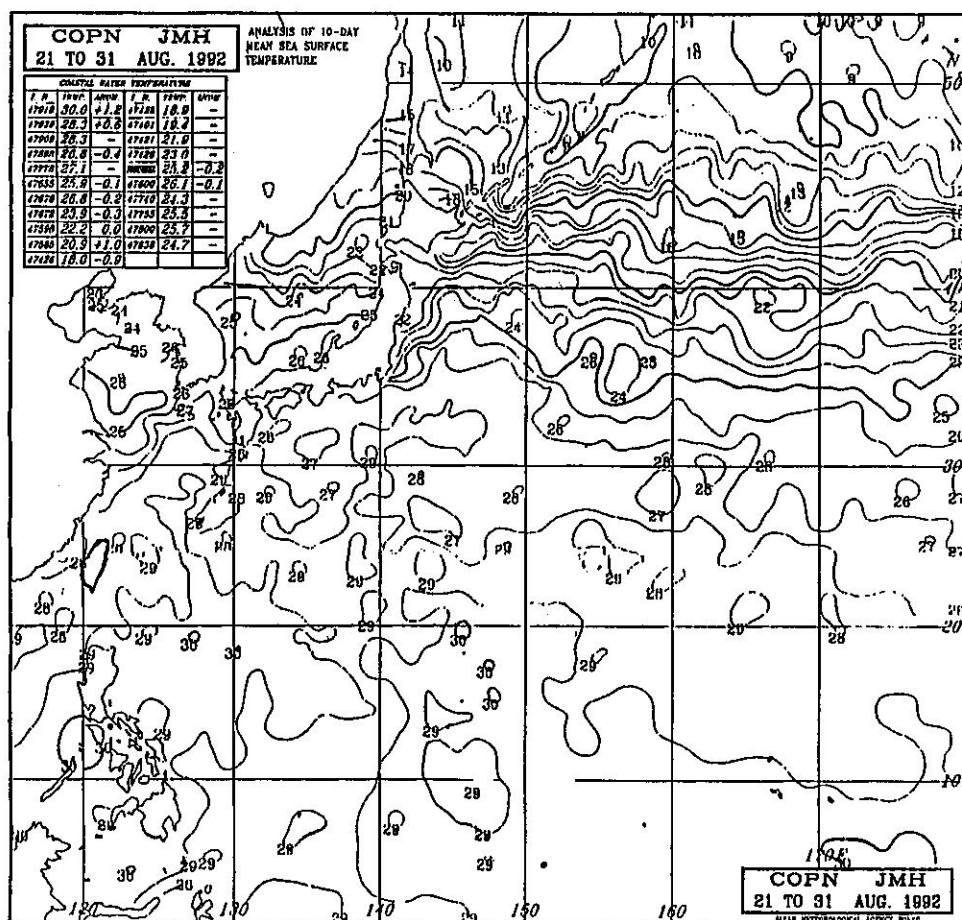


圖 11. 民國81年8月21日至31日日本氣象廳提供之平均海溫

Fig 11. 11 Days (from 21 AUG 1992 to 31 AUG 1992) mean SST observed by JMA

表七是由中央氣象局所有之電腦輔助颱風決策系統(Computer Assisted Typhoon Decision System, 簡稱CATDS)計算所得四種預報：中央氣象局原始方程颱風路徑預報模式(TFS)、中央氣象局相當正壓預報模式(EBM)、持續外延預報法(XTRP)及中央氣象局主觀預報(CWB)相互之間的比較，其中主觀預報誤差約53公里，較其他方法誤差小，然而因為路徑特殊可校驗預報次數少，較不具代表性，同時也因可用資料少，未進一步計算12及48小時之預報誤差。

五、寶莉颱風影響期間各地氣象狀況

表八為寶莉颱風侵臺期間各地氣象要素統計表，以下將分別就氣壓、風、以及降雨量做分析報告。

告。

(一)氣壓

寶莉颱風於30日14時左右在花蓮立霧溪口登陸，因此，各測站的最低氣壓都出現在30日，然而成功、大武、台南、高雄及恆春的最低氣壓出現在30日的清晨，此時正是寶莉颱風在花、東外海打轉徘徊的時候，造成臺灣南部及東南部地區氣壓下降。其他各測站的最低氣壓則皆出現在寶莉颱風登陸之後，當寶莉颱風在新竹附近即將出海時，造成北部地區基隆、台北及新竹等測站出現當地之最低氣壓，時間則在17時至18時之間，而新竹的973.3 hPa又為臺灣地區各觀測站中的最低氣壓。

(二)風

臺灣地區各地出現最大風速的時間，隨著與颱風

表 7. 四種預報方法之24小時誤差校驗

Table 7. 24hrs forecast error for four track forecasting methods (unit:km)

	CWB	TFS	EBM	XTRP
CWB	2 53 53 0			
TFS	1 33 174 140	1 174 174 0		
EBM	1 33 266 233	1 174 266 92	1 266 266 0	
XTRP	2 53 238 185	1 174 233 59	1 266 33 238	2 238 238 0

註：表中數字意義

A	B
C	D

A 表示X和Y預報時間相同的次數（同時間相比才有意義）

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-X)即Y預報方法比X預報方法好的程度

此表為由電腦輔助颱風決策系統（CATDS）計算之結果

風移動相對位置改變而有所不同。大致而言，最大風速及瞬間最大風速都出現在寶莉颱風最接近的時候，也就是在8月29日13時至31日5時之間，中南部地區因受中央山脈屏障影響，時間較北部及東部地區落後約12小時到24小時。以平地測站而言，最大風速及瞬間最大風速都出現在花蓮，分別是七級(15.6m/s)及十級(25.8m/s)。北部的新竹(12.2m/s)及台北(11.9m/s)達六級，中部的台中(7.0m/s)是四級，南部的台南(12.0m/s)及高雄(12.1m/s)亦達六級。離島測站最大風速是蘭嶼的十一級強風(30.2m/s)，當時的風向是西南西。當寶莉颱風到達台灣北部海面時，彭佳嶼測得十級的強風(24.9m/s)以及十五級的陣風(40.0m/s)，風向為東南風。同時，台灣海峽北部的東吉島亦有九級的烈風(24.2m/s)和十二級的陣風(34.2m/s)，澎湖有六級(13.1m/s)強風和十級(27.5 m/s)陣風；風向為西北及西北西。

(三)降雨量

由於寶莉颱風影響台灣的時間較長，包括原環流消散後再生成，以及接近台灣時有滯留、徘徊、打轉等情形，以致於雲層不斷發展，水汽供應亦充足，加以颱風出海後引進旺盛的西南氣流，所以台灣地區各地降雨量都相當豐沛，尤其是水庫上游集水區，更高達700mm以上，致使石門及曾文水庫被迫洩洪。

以中央氣象局山區測站而言，降水總量以北部山區最多，鞍部有582.9mm，竹子湖有657.1mm。中部山區的阿里山有453.0mm，玉山有469.3mm，日月潭有260.7mm。以平地測站而言，東半部地區的降水總量最多，花蓮有345.0mm，宜蘭有299.3 mm，蘇澳有282.6mm。此外，北部的台北及新竹都超過100mm，南部的嘉義、台南更高達200mm以上。

表 8. 寶莉颱風 (編號9216) 各測站風雨統計表

Table 8. A summary of the minimum and the maximum values observed by the CWB's stations during the passage of tropical storm Polly(9216)

測站	最低氣壓(hPa)		時間最大風速(M/S)						最大風速(M/S)			強風(10M/SP以上)	最大降水量(mm)				降水總量(mm)	
	數值	日時分(L)	風向	風速	日時分	氣壓	氣溫	濕度	風向	風速	日時分	日時分至日時分	一小時 內量	日時分至日時分	十分鐘 內量	日時分至日時分	數量	日時分至日時分
彭佳嶼	978.8	30.17.26	SE	40.0	30.19.42	979.5	25.5	100	SE	24.9	30.19.59	27.17.00-01.02.00	20.6	30.18.25-30.19.25	17.4	30.18.40-30.19.50	115.7	27.11.15-31.07.30
基隆	973.9	30.17.28	E	24.3	29.13.00	988.9	27.2	85	ENE	13.1	30.05.46	30.04.50-30.07.53	16.0	27.23.00-27.24.00	11.0	27.23.49-27.23.59	152.6	27.21.05-31.08.10
鞍部	888.8	30.17.50	NNW	32.9	29.08.06	902.5	22.2	95	NNW	14.6	29.18.17	29.18.42-30.00.50	35.0	29.20.26-29.21.26	11.5	29.18.29-29.18.38	582.9	27.20.00-31.08.00
竹子湖	977.6	30.17.44	NW	18.4	20.09.37	991.9	23.2	99	SW	5.9	30.07.06	-	41.5	29.09.28-29.10.28	16.0	29.09.53-29.10.03	657.1	27.18.02-31.08.30
台北	973.8	30.17.34	N	22.2	29.13.16	988.5	28.2	78	N	11.9	30.13.18	-	14.0	29.09.03-29.10.03	6.0	29.09.55-29.10.05	155.0	27.17.10-31.08.25
新竹	973.3	30.17.22	NNE	22.3	30.07.15	978.7	25.4	94	NE	12.2	29.13.52	29.08.30-30.13.40	14.0	30.07.34-30.08.34	8.0	30.07.31-30.07.41	106.0	27.16.50-31.08.30
台中	977.4	30.15.30	N	14.8	29.18.50	983.9	28.2	74	N	7.0	29.17.57	-	19.0	30.08.00-30.09.00	6.4	30.08.50-30.09.00	104.8	28.00.40-31.08.59
梧棲	975.4	30.15.07	NNE	31.6	29.15.07	982.1	29.5	74	NNE	20.2	29.15.11	28.14.10-31.02.46	34.0	30.20.26-30.21.26	11.0	30.21.05-30.21.15	115.5	28.09.15-31.09.30
日月潭	971.3	30.17.00	S	24.5	30.23.02	976.9	21.3	90	SW	9.8	31.00.54	-	32.5	31.00.33-31.01.33	10.5	30.19.23-30.19.33	260.7	27.23.25-31.08.00
嘉義	978.1	30.16.54	WNW	20.6	30.17.27	979.0	25.7	97	W	11.7	30.18.40	30.17.15-30.18.50	45.0	30.16.10-30.17.10	15.0	30.16.20-30.16.30	228.0	29.21.35-31.09.30
阿里山	742.7	30.18.00	W	14.7	30.18.10	742.7	16.3	98	W	6.2	30.22.44	-	53.5	30.17.34-30.18.34	15.5	30.18.20-30.18.30	453.0	27.22.06---
玉山	CWB 2801.5	30.17.00	-	-	-	-	-	-	NNW	11.8	30.23.50	30.23.30-31.04.00	32.7	30.18.00-30.19.00	11.0	30.18.48-30.18.58	469.3	27.20.20-31.09.00
台南	979.3	30.03.41	WNW	22.7	30.14.13	978.1	25.6	97	W	12.0	30.16.21	30.14.00-30.15.30	43.0	30.14.30-30.15.30	11.5	30.12.51-30.13.01	289.6	29.15.25-31.08.42
高雄	980.2	30.02.31	W	20.4	30.17.00	984.4	26.1	94	W	12.1	30.17.00	30.16.30-30.17.40	18.9	30.17.00-30.18.00	8.2	30.17.00-30.17.10	119.4	27.19.00-31.06.30
恆春	980.0	30.03.44	NW	20.6	30.17.31	986.2	26.0	89	W	10.6	30.19.02	30.01.30-31.09.20	15.0	30.11.00-30.12.00	7.5	30.11.50-30.12.00	87.5	27.15.15-31.02.10
澎湖	981.8	30.14.29	N	27.5	30.01.48	984.9	27.6	86	NW	13.1	30.14.38	29.11.30-30.24.00	28.8	30.14.20-30.15.20	11.0	30.14.55-30.15.05	13.4	27.17.35-31.04.30
東吉島	981.0	30.16.05	WNW	34.2	30.15.02	981.8	25.2	98	WNW	24.2	30.15.02	27.20.00---	23.2	30.15.00-30.16.00	10.8	30.11.15-30.11.25	194.8	27.23.30-31.04.25
宜蘭	976.5	30.16.49	NNE	22.7	30.05.47	980.8	26.4	96	NNE	13.8	30.05.56	29.11.20-30.16.50	26.5	29.02.55-29.03.55	13.5	29.03.24-29.03.34	299.3	27.19.20-31.08.10
蘇澳	974.7	30.15.21	E	22.4	29.12.34	989.2	26.3	88	E	11.2	30.08.07	27.20.00-30.16.55	28.0	30.06.38-30.07.38	13.0	30.06.38-30.06.48	282.6	27.20.30-31.03.40
花蓮	977.0	30.11.40	NNE	25.8	29.13.20	984.8	27.6	75	NNE	15.6	29.23.17	29.10.30-30.14.40	43.0	30.05.03-30.06.03	12.5	30.05.03-30.05.13	345.0	27.09.40-31.05.20
成功	975.9	30.06.24	NE	20.8	29.15.10	982.4	26.4	90	NNE	10.5	29.15.24	29.15.05-29.15.30	29.0	30.00.35-30.01.35	6.5	30.00.35-30.00.45	244.5	27.22.20-31.04.50
台東	977.5	30.18.00	S	16.3	30.19.30	978.9	27.9	84	S	7.1	30.19.32	-	8.1	30.12.00-30.13.00	2.5	30.12.17-30.12.27	103.6	27.23.10-31.06.00
大武	978.2	30.03.31	SSW	13.9	31.01.40	985.0	27.8	77	S	5.7	31.05.53	-	17.1	31.05.00-31.06.00	4.7	31.05.00-31.05.10	96.6	28.00.10-31.09.00
蘭嶼	978.5	30.13.28	WSW	37.7	30.12.56	981.9	24.8	100	WSW	30.2	30.12.56	27.19.32---	44.3	28.13.43-28.14.43	15.2	28.13.46-28.13.56	410.8	27.19.06-31.09.00

從降雨強度來看，阿里山曾於一小時內有53.5 mm（最強）之降雨量，平地測站的花蓮、台南及嘉義地區一小時降雨量也都曾超過40mm。發生的時間都是在寶莉颱風登陸的時候。

六、寶莉颱風災情報告

根據內政部警政署及省政府警務處天然災害綜合防救中心的“寶莉颱風災情概況報告”，指出各地災情概況如下：

(一)人員傷亡：

- 1.死亡：6人。
- 2.失蹤：5人。
- 3.重傷：2人。
- 4.輕傷：4人。

(二)房屋倒塌情形：

- 1.全倒：2間。
- 2.半倒：1間。

(三)交通災害：

1.航空：

國內航線全部停飛。

2.公路：

- (1)南橫公路100、182公里處及中橫公路10、183公里處道路坍方，交通中斷。
- (2)花東海岸公路21公里處附近道路坍方，交通中斷。
- (3)北宜公路31.6公里處及蘇花公路176公里處道路坍方，交通中斷。
- (4)台七甲線25、35公里處及北橫支線73公里處道路坍方，交通中斷。
- (5)台廿線通往利稻160公里處道路坍方，交通中斷。
- (6)花蓮光豐公路16公里處、瑞港公路二號橋附近及月眉公路等多處落坍方，交通中斷。
- (7)新竹縣竹埔鄉竹三七線7.5公里處及阿里山公路20公里處道路坍方，交通中斷。
- (8)嘉義台三線中崙村及尖石鄉產業道路道路坍方，交通中斷。
- (9)台東縣蘭嶼椰油一號橋遭水沖毀，交通中斷。

⑩雲林縣草嶺公路多處道路坍方，交通中斷。

3.鐵路：

鐵路縱貫線部分班次停駛；阿里山鐵路隧道口坍方，交通中斷。

(四)電力損壞情形：

台北、桃園、新竹、台中、彰化、雲林、花蓮、宜蘭等縣約二萬四千五百五十七戶電力中斷。

(五)淹水損壞情形：

- 1.雲林縣四湖鄉海水倒灌淹沒農田約60公頃。
- 2.嘉義縣東石鄉掌潭村及東石、猿樹積水約90公分。
- 3.宜蘭縣南昌街、員山鄉自強國小附近積水約1.5公尺。
- 4.台南市安南區積水約60公分。
- 5.嘉義縣民雄鄉大崎村彩虹世界社區積水約60公分。
- 6.嘉義縣水上鄉柳新村及鹿角鄉三角村積水約120公分。
- 7.台南縣大內鄉石城村、鹽水鎮洪水區積水1.5公尺。

(六)船舶損壞情形：

漁船流失兩艘（澎湖縣）。

(七)堤防損壞情形：

- 1.宜蘭縣馬崙、藥水村二號、平溪及南澳海岸線堤防共四處被沖毀約750公尺。
- 2.嘉義縣東石鄉洲仔村荷包嶼堤防潰決10公尺及布袋鎮鹽管溝堤防潰決50公尺。
- 3.台北縣萬里鄉瑪鍊溪堤防沖毀50公尺。
- 4.彰化縣牛肚溪北堤防沖毀15公尺。

(八)其他災害情形：

- 1.澎湖縣湖西鄉青螺村及翁松鄉漁塭決堤2公尺，魚類損失三百萬元。
- 2.宜蘭縣蔬菜、農田、水果共損失276.47公頃。
- 3.彰化縣芳苑鄉漁塭流失50公頃；農作物淹沒300公頃；大城鄉農作物淹沒300公頃。

七、討論與建議

(一)原寶莉颱風環流在接近臺灣東南部陸地時減弱消

散，並由其東方之雲系所取代，這種情形相當罕見。中央氣象局在預報作業中曾和關島之聯合颱風警報中心聯絡，於取得共識後，和關島採取一致的處理方式。在對社會大眾交代方面，本局亦利用電視、報紙、廣播電台等大眾媒體對民眾加以宣導，一般反應良好，民眾亦能瞭解。

(二)在颱風預報作業中，颱風之中心定位和路徑預報是最重要的兩項工作。寶莉颱風環流中心氣壓不低，強度不強，中心風速反而比外圍風速小。對於這樣一個大而弱的颱風言，中心定位是相當困難的。日本(RJTD)以整個雲簇之質量中心定環流中心位置，中央氣象局與關島(PGTW)以高層或低層螺旋雲系判定颱風中心，對寶莉颱風來說，這兩種方法所得結果有些差異。根據日本所定寶莉颱風位置表(表四)，顯示於27日18Z到28日06Z颱風中心由21.8N、126.0E移至22.5N、124.6E，而中央氣象局定位由21.6N、125.2E至22.6N、123.0E，經度已相差達1.6度，以致CWB和PGTW有所謂寶莉一號及寶莉二號之認定，而RJTD能始終維持一個寶莉颱風，持續向西北西行進，只是速度較慢。事實上，寶莉颱風中心是一個區域而不是一個點，要定出適當的點為中心，的確就存在相當大的不確定性。由衛星雲圖所顯示，在整個大低壓系統中，有好幾個小渦旋，很難確定那裡是環流中心，而且此時外圍的氣壓梯度風比颱風中心的風還大，林等(1993)認為要定此類環流中心若能輔助性地用綜觀天氣圖分析風場來定位，可能會比較穩定而且正確。

(三)定估的偏差將導致颱風路徑預報的錯誤判斷，也會影響模式預報的誤差。在寶莉颱風路徑預報方面，中央氣象局颱風工作小組所採用的方法包括綜觀天氣預報法、數值模式(包括颱風模式)預報、統計氣候預報等，另外參考日本、關島、菲律賓、香港、大陸等地區主觀預報結果。陳等(1993)認為對於中央氣象局原始方程颱風路徑預報模式而言，必須要植入完整虛擬(Bogus)渦旋代替颱風，而寶莉颱風不僅弱且大，即中心氣壓不低而雲帶範圍卻很廣，並且內含數個對流中心，路徑預報結果的偏差是可以預期的。尤其是當颱風

受中央山脈地形影響時，在花東外海向西南移行並打轉的情形，各種模式、方法都沒有正確的預報。大致來說，中央氣象局主觀預報情形相當好，雖然颱風在花東地區造成不小的災害，然而適時的預報使民眾提早防範，已經將損害減至最少。

(四)本文僅做敘述性的報告，而未能在理論方面做深入的探討，然而在81年的幾個颱風如寶莉、歐馬、泰德等都是發生在西太平洋季風槽中，在寬達千里的大低氣壓中，很容易同時存在數個小低壓環流，互相牽引，互相消長，而呈現極不規則的變化，在環流中心不確定的情況之下，各種客觀預報方法的結果都不盡理想，此時，主觀環流中心的研判以及颱風路徑的預報是相當重要的。因此，對預報員來說是很大的挑戰。希望有興趣的學者專家，研究對於這樣環境場中所生成的颱風，能提出有比較客觀的預測方法。

八、致 謝

感謝審查委員細心的審查以及提供之建議。陳清得科長、廖志翔課長的鼓勵以及李育棋課長在CATDS方面所給予的幫助，本報告才得以順利完成，在此一併致謝。

九、參考文獻

- Dvorak, V.R., 1975: Tropical Cyclone Intensity Analysis and Forecasting from Satellite Imagery. Mon. Wea. Rev., 103, 420-430.
- Holland, G.J., 1983: Tropical Cyclone Motion: Environment Interaction Plus a Beta Effect. J. Atmos. Sci., 40, 328-342.
- 林民生、丘台光、張修武、廖志翔、陳圭宏、林燕璋，1993: 1992年颱風預報實驗報告。天氣分析與預報研討會論文彙編(82), 341-349。
- 陳得松、彭順台、張偉正、鄭寶鳳、黃康寧，1993: 原始方程颱風路徑預報模式1992年之表現及檢討。天氣分析與預報研討會論文彙編(82), 263-268。

REPORT ON TROPICAL STORM POLLY (9216)

Tein-Jui Wu

Forecast Center

Central Weather Bureau

ABSTRACT

Polly (9216) was the first tropical storm that attacked Taiwan in 1992. At 00Z of August 27, Polly developed from a tropical depression to the south of Okinawa. At that time, the subtropical high ridge was at 35°N on the synoptic chart, and there was a widespread monsoon trough area South of 30°N . Within the monsoon trough, there were several other vortexes close to Polly. Because of the weakness of Polly's circulation, it was very hard for us to point out its exact center position during operation.

A relocation action was taken by this bureau in accordance with the Joint Typhoon Warning Center (JTWC) of Guam immediately after 12Z of August 28. The new center was fixed some 120NM east of the previous one.

When Polly was approaching eastern coast of Taiwan between 2912Z and 3003Z a V-shape track was fixed by land radars. Except the above mentioned period, Polly moved northwestward steadily, made landfall around Hualien, moved to the Taiwan Straits around Hsichu, and dissipated soon after landed on Mainland China.