

民國八十七年颱風調查報告—楊妮颱風 (9809)

陳得松 黃康寧

中央氣象局氣象科技研究中心

摘 要

本文針對楊妮 (Yanni) 颱風的發生經過、強度與路徑的變化、侵台時各氣象要素值、實際預報與客觀路徑預報模式的校驗及災情做分析報告與檢討。

楊妮颱風於 1998 年 9 月 27 日 15UTC 形成於恆春東方約 260 公里之海面上，為 1998 年西北太平洋地區發生的第 9 個颱風，也是該年中央氣象局發布警報且侵台的第三個颱風，其路徑是先呈西北向移向台灣，靠近台灣本島後漸受北方槽線牽引轉而向北運動，其強度一直僅發展至輕度颱風階段，當颱風向北移且其暴風半徑慢慢脫離台灣時，中心強度與暴風半徑略有增加及擴大，但仍未達中度颱風，此時颱風移動方向又漸轉向北北東，最後加速登陸於韓國，並迅速變性為溫帶氣旋。楊妮颱風中心並未直接登陸台灣，由於強度不強、暴風半徑不大，很幸運地並未對台灣地區造成太大災情。

楊妮颱風侵台時的風雨資料分析顯示，豪雨中心位於東北部山區及北部山區，至於強風情況並不明顯，較強陣風都出現在外島地區。

颱風路徑預報路差方面，中央氣象局原始方程模式 (TFS) 及相當正壓模式 (EBM) 24 小時誤差各為 330 公里與 366 公里，48 小時預報誤差為 519 公里與 892 公里，中央氣象局 (CWB) 24 小時及 48 小時官方預報誤差分別為 331 公里與 791 公里。

一、前 言

楊妮 (Yanni) 颱風是民國 87 年西北太平洋地區發生的第 9 個颱風 (編號為 9809)，也是該年中央氣象局發布警報且侵襲台灣的第三個颱風。楊妮颱風其前身之熱帶性低氣壓於 9 月 25 日下午 2 時在菲律賓東北方海面形成，之後朝西北方移動接近台灣。楊妮颱風於 9 月 27 日晚上形成，此時中心位置已頗接近台灣，而北方槽線恰於這時候移至東經 120 度附近，颱風受此槽線牽引轉向北移，之後並轉向東北登陸韓國。此颱風屬輕度颱風，範圍不大，雖然中央氣象局預測颱風不會登陸台灣，但由於楊妮颱風中心頗接近台灣，仍可能在台灣地區引發強風豪雨，所以中央氣象局仍對楊妮颱風發布海上陸上颱風警報。楊妮颱風的移動路徑一直在中央氣象局的掌握之中，也由於強度不甚強，故並

沒有造成很嚴重的災害。

本文之主要目的在描述楊妮颱風的生命過程，以及其對台灣地區及附近海面的影響。以下第二節先說明楊妮颱風之發生及經過，第三節主要探討其強度及路徑變化，第四節則描述楊妮颱風的最佳路徑 (best track) 並做各種預報方法之校驗，第五節主要分析颱風影響期間各地 (氣象站) 之氣象狀況 (包括風雨狀況)，災情記錄於第六節，最後則對此颱風做綜合討論。

二、楊妮颱風之發生及經過

民國 87 年 9 月 25 日下午 2 時有一熱帶性低氣壓菲律賓東北方海面形成，即為楊妮颱風前身。其後在 9 月 27 日晚上 11 時形成輕度颱風，表 1 為楊妮颱風 9 月 27 日 18UTC 至 9 月 30 日 12UTC 的最佳路徑、中心定位、強度變化及動向

資料表。楊妮颱風形成後，開始以西北方向移動，期間速率並無太大變化，而其強度及暴風範圍也未增強或加大，一直屬於輕度颱風，中心氣壓大致維持於 996 百帕，七級風半徑約 100 公里。由於楊妮颱風形成時位置距離恆春東方只有約 260 公里的距離，將對台灣附近海域及東半部與北部陸地構成威脅，所以中央氣象局立即在 9 月 27 日晚上 11 時 30 分對台灣東部海面、北部海面及巴士海峽發布海上颱風警報，並對台東、花蓮、宜蘭及苗栗以北地區發布陸上颱風警報，更呼籲北部及東北部地區民眾嚴防豪雨及山洪暴發、落石坍方等災害。隨著楊妮颱風慢慢逼近台灣，中央氣象局研判其受高空槽線牽引的影響，在接近台灣陸地時將會先轉往偏北的方向移動，隨其移動，中央氣象局於 9 月 28 日下午 3 時 05 分解除了台東地區及巴士海峽的颱風警報。隨著槽線牽引，楊妮颱風逐漸遠離，而台灣陸地也慢慢脫離颱風暴風範圍，中央氣象局於 29 日上午 8 時 55 分解除陸上颱風警報，再於當天下午解除海上颱風警報，此時楊妮颱風開始有增強的趨勢，中心氣壓降至 985 百帕，到了 29 日半夜時，七級風暴風半徑由 100 公里擴大為 150 公里，中心氣壓更降至 975 百帕。不過其後隨著颱風位置越來越北，強度也迅速減弱，而於 9 月

30 日登陸韓國並變性為溫帶氣旋。有關楊妮颱風之警報布情形如表 2 所示。

三、颱風強度及路徑變化

楊妮颱風於 9 月 27 日晚上 11 時形成後，即沿著太平洋高壓南緣朝西北方向進行。由 9 月 27 日 12UTC 之 500 百帕高空圖（圖 1）顯示，太平洋高壓的勢力（即 5880gpm 等高線範圍）自太平洋向西延伸經過台灣北邊海面直至大陸華中地區。而高空槽由韓國西北方向西南延伸至北緯 30 度、東經 110 度附近。其後 12 小時（即 9 月 28 日 00UTC），由 500 百帕高空圖（圖 2）可見，北方高空槽已向東移至東經 115 度附近，且太平洋高壓勢力範圍有減弱現象，楊妮颱風受北方槽線牽引，移動方向由西北向漸轉成往北進行。在往後 24 小時內，北方槽線持續東移至東經 120 度，由圖 3 顯示，颱風環流已與槽線結合，因此楊妮颱風之移動方向又由偏北轉為北北東方向。而從 9 月 29 日 00UTC 開始，楊妮颱風之移動速度也因與槽線之交互作用增強而有加速現象（由 12kts 增至 30kts），最後於 9 月 30 日 00UTC 之前，中心氣壓維持於 998 百帕左右，七級風暴風半徑約 100 公里。由 10 天平均海水溫度（圖 6）分析，

表 1. 楊妮颱風最佳路徑中心定位、強度變化及動向資料表

Table 1. The best track center positions, intensity and movement of typhoon YANNI

時間 (UTC)			中心位置 (度)		中心氣壓 (hPa)	強度	移動方向	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	27	18	22.6	122.4	998	輕度	NNW	13	18	25	100	---
	28	00	22.9	122.2	998	輕度	NNW	7	18	25	100	---
		06	23.7	122.2	996	輕度	N	10	20	28	100	---
		12	24.4	122.4	996	輕度	N	12	20	28	100	---
		18	25.0	122.7	996	輕度	NNE	12	20	28	100	---
	29	00	25.8	123.4	996	輕度	NNE	18	20	28	100	---
		06	27.2	124.3	985	輕度	NNE	18	25	33	100	---
		12	28.7	125.6	980	輕度	N	19	30	38	150	---
		18	30.9	127.2	975	輕度	NNE	30	30	38	150	---
	30	00	33.0	126.9	980	輕度	NNE	28	28	35	150	---
		06	34.5	127.1	985	輕度	NNE	32	25	33	150	---
		12	35.5	127.5	992	輕度	NE	32	---	---	---	---

雖然當時颱風活動範圍於平均每溫約在 300 ~ 302 °K 之間，但可能由於颱風路徑頗接近台灣陸地，結構遭致地形破壞，故強度一直未曾增強，直到 9 月 29 日 06UTC 後，楊妮颱風之暴風圈脫離台灣陸地並與北方槽線結合，颱風強度才有增強趨勢，而在 29 日 18UTC 達到最強，但中心氣壓也只到達 975 百帕、七級風暴風半徑則稍擴大至 150 公里。不過之後隨颱風位置越往北移，強度又迅速減弱，逐漸變性為溫帶氣旋。

四、楊妮颱風之最佳路徑又路徑預報誤差校驗

由中央氣象局衛星中心所觀測之颱風逐時定位資料，表 2 列出其每 6 小時間距之結果。而自 9

月 28 日 02 時（地方時）進入花蓮雷達站監視範圍，其颱風中心定位資料如表 4a，而五分山雷達站亦自 9 月 28 日 06 時（地方時）開始觀測到楊妮颱風，其颱風中心定位資料如表 4b 所列。在颱風警報發布期間，其他作業單位之衛星及雷達定位資料皆為中央氣象局颱風中心定位作業之參考。表 1 及圖 7 為楊妮颱風最佳路徑相關資料，與表 3、表 4 比較，颱風定位方面並無太大爭議。

在楊妮颱風路徑預報誤差，表 5 列出中央氣象局官方預報（CWB）、統計預報法（CLIPER 及 HURRAN）、以及原始方程颱風模式（TFS）和相當正壓颱風模式（EBM）兩種動力預報模式之 24 時與 48 小時颱風路徑預報位置誤差。在中央氣象局官方預測方面，24 小時與 48 小時之平

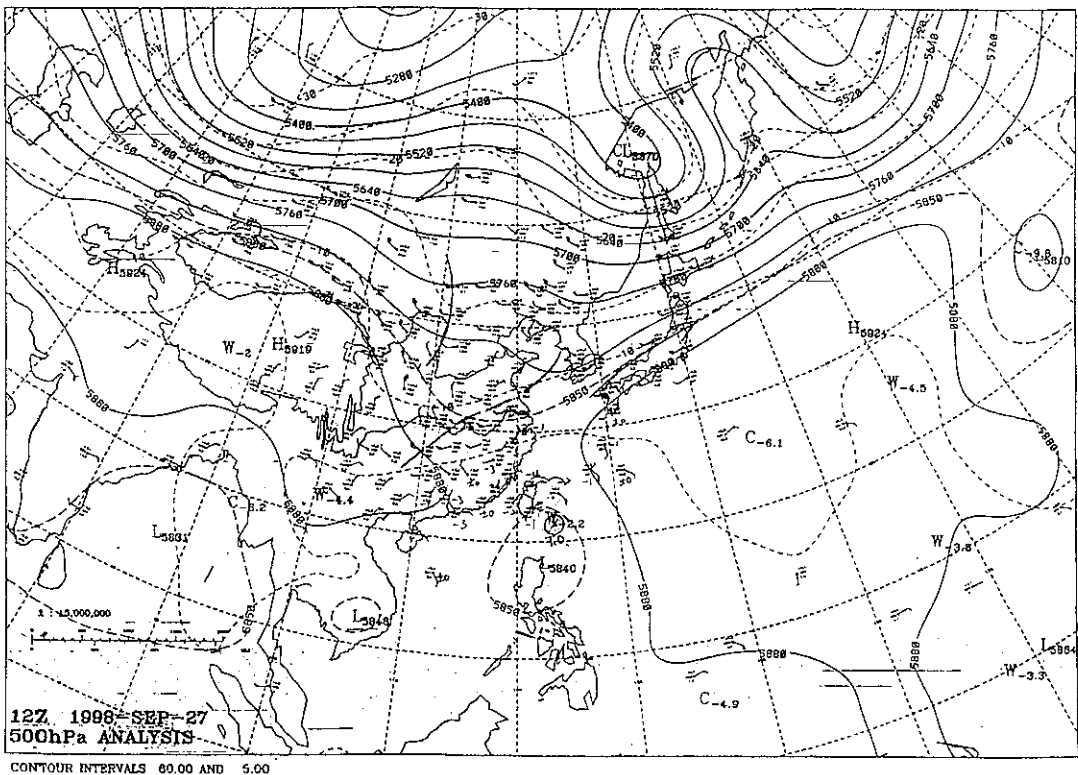


圖 1. 9 月 27 日 12UTC 之 500 百帕高度場天氣圖（等高線間距 60gpm，等溫線間距 5 °C）

Fig.1. The 500 hPa analysis chart at 12UTC September 27 of 1998 (contour interval of geopotential height is 60 gpm and contour interval of temperature is 5 °C, whereas contour lines of 5850 gpm are added as dash lines.

表 2. 楊妮颱風侵台期間中央氣象局警報發布一覽表

Table 2. Warnings issued by CWB for typhoon YANNI

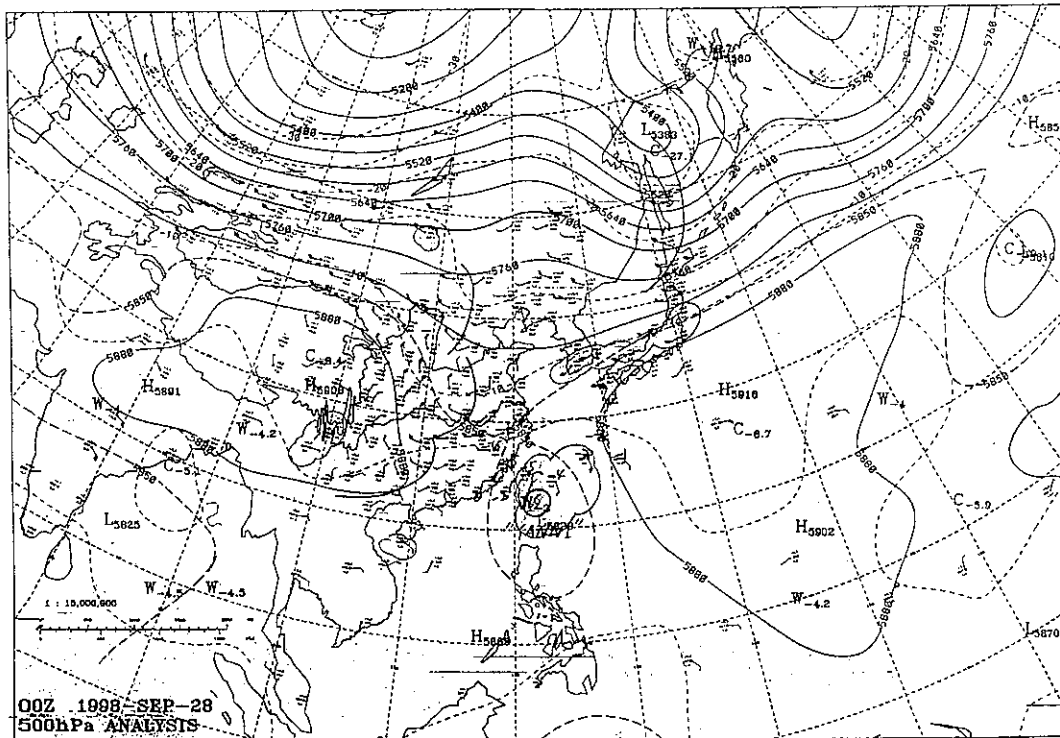
種類	次序		發布時間(LST)			警戒地區		備註	
	號	報	月	日	時	分	海上		
海陸	3	1	9	27	23	30	臺灣北部、東部海面及巴士海峽	臺灣東部、苗栗以北、及宜蘭地區	輕度
海陸	3	1-1	9	28	0	45	臺灣北部、東部海面及巴士海峽	臺灣東部、苗栗以北、及宜蘭地區	輕度
海陸	3	1-2	9	28	1	25	臺灣北部、東部海面及巴士海峽	臺灣東部、苗栗以北、及宜蘭地區	輕度
海陸	3	2	9	28	3	25	臺灣北部、東部海面及巴士海峽	臺灣東部、苗栗以北、及宜蘭地區	輕度
海陸	3	2-1	9	28	3	50	臺灣北部、東部海面及巴士海峽	臺灣東部、苗栗以北、及宜蘭地區	輕度
海陸	3	2-2	9	28	4	20	臺灣北部、東部海面及巴士海峽	臺灣東部、苗栗以北、及宜蘭地區	輕度
海陸	3	3	9	28	5	40	臺灣北部、東部海面及巴士海峽	臺灣東部、苗栗以北、及宜蘭地區	輕度
海陸	3	3-1	9	28	6	15	臺灣北部、東部海面及巴士海峽	臺灣東部、苗栗以北、及宜蘭地區	輕度
海陸	3	4	9	28	8	45	臺灣北部、東部海面及巴士海峽	臺灣東部、苗栗以北、及宜蘭地區	輕度
海陸	3	4-1	9	28	9	20	臺灣北部、東部海面及巴士海峽	臺灣東部、苗栗以北、及宜蘭地區	輕度
海陸	3	4-2	9	28	10	20	臺灣北部、東部海面及巴士海峽	臺灣東部、苗栗以北、及宜蘭地區	輕度
海陸	3	5	9	28	11	55	臺灣北部、東部海面及巴士海峽	臺灣東部、苗栗以北、及宜蘭地區	輕度
海陸	3	5-1	9	28	12	35	臺灣北部、東部海面及巴士海峽	臺灣東部、苗栗以北、及宜蘭地區	輕度
海陸	3	5-2	9	28	13	20	臺灣北部、東部海面及巴士海峽	臺灣東部、苗栗以北、及宜蘭地區	輕度
海陸	3	6	9	28	15	05	臺灣北部及東部海面	花蓮、苗栗以北、及宜蘭地區	輕度
海陸	3	6-1	9	28	15	25	臺灣北部及東部海面	花蓮、苗栗以北、及宜蘭地區	輕度
海陸	3	6-2	9	28	16	15	臺灣北部及東部海面	花蓮、苗栗以北、及宜蘭地區	輕度
海陸	3	7	9	28	17	40	臺灣北部及東部海面	花蓮、苗栗以北、及宜蘭地區	輕度
海陸	3	7-1	9	28	18	35	臺灣北部及東部海面	花蓮、苗栗以北、及宜蘭地區	輕度
海陸	3	7-2	9	28	19	15	臺灣北部及東部海面	花蓮、苗栗以北、及宜蘭地區	輕度
海陸	3	8	9	28	20	20	臺灣北部及東部海面	花蓮、苗栗以北、及宜蘭地區	輕度
海陸	3	8-1	9	28	21	25	臺灣北部及東部海面	花蓮、桃園以北、及宜蘭地區	輕度
海陸	3	8-2	9	28	22	05	臺灣北部及東部海面	花蓮、桃園以北、及宜蘭地區	輕度
海陸	3	9	9	28	23	20	臺灣北部及東部海面	花蓮、桃園以北、及宜蘭地區	輕度
海陸	3	9-1	9	28	24	05	臺灣北部及東部海面	花蓮、桃園以北、及宜蘭地區	輕度
海陸	3	9-2	9	29	1	10	臺灣北部及東部海面	花蓮、桃園以北、及宜蘭地區	輕度
海陸	3	10	9	29	2	50	臺灣北部及東北部海面	桃園以北、及宜蘭地區	輕度
海陸	3	10-1	9	29	3	15	臺灣北部及東北部海面	桃園以北、及宜蘭地區	輕度
海陸	3	10-2	9	29	4	05	臺灣北部及東北部海面	桃園以北、及宜蘭地區	輕度
海陸	3	11	9	29	5	20	臺灣北部及東北部海面	桃園以北、及宜蘭地區	輕度
海陸	3	11-1	9	29	6	05	臺灣北部及東北部海面	桃園以北、及宜蘭地區	輕度
海陸	3	11-2	9	29	7	15	臺灣北部及東北部海面	桃園以北、及宜蘭地區	輕度
海上	3	12	9	29	8	55	臺灣北部及東北部海面		輕度
海上	3	13	9	29	11	30	臺灣北部及東北部海面		輕度
解除	3	14	9	29	14	45	楊妮颱風已進入東海海面		輕度

均路徑預報誤差分別為 331 公里及 791 公里。由個別預報與最佳路徑比較顯示 (圖 8 與表 5)，雖然中央氣象局官方預報對楊妮颱風之路徑預報誤差偏大，但由圖 8 可見，基本上中央氣象局官方預報對楊妮颱風之方向變化掌握不錯，誤差主要來自速度之預報偏慢所致，此外當颱風離開台灣時行進方向為東北向，而中央氣象局官方預報為北北東方向，稍有偏左誤差，這也是導致預報誤差偏大原因之一。

至於統計預報模式 CLIPER 法之 24 小時與 48 小時之平均路徑預報誤差為 258 公里與 543 公

里，HURRAN 法則是 246 公里與 659 公里。由圖 9、圖 10 及表 5 可看出，兩種統計預報法在颱風形成初期皆有偏左誤差而不正確地報颱風將登陸台灣，這和統計法中持續性因子比重頗高有關。而當楊妮颱風以東北向離開台灣時，兩種統計預報法之預報結果皆不錯 (28 日 06UTC、12UTC)，但當楊妮颱風越過北緯 30 度後再度轉向北方行進時，CLIPER 法及 HURRAN 法之誤差又明顯變大，顯示統計預報模式在颱風移動方向有變化時表現較差。

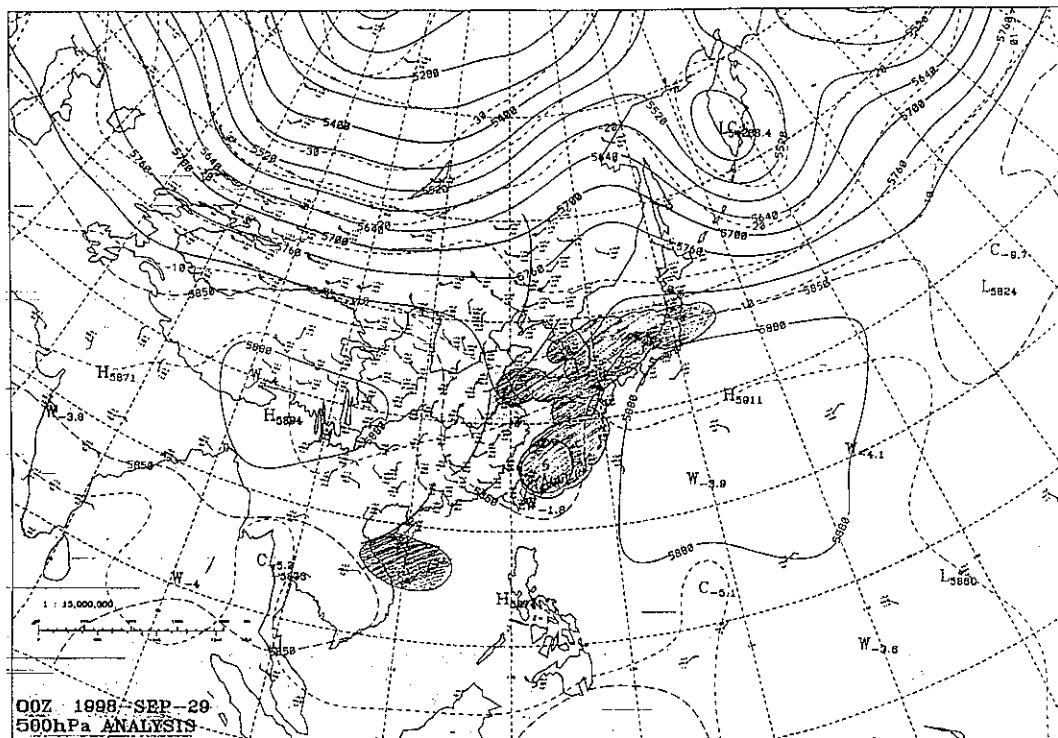
而 TFS 與 EBM 兩種動力預報模式之 24 小時



CONTOUR INTERVALS 60.00 AND 5.00

圖 2. 9月28日00UTC之500百帕高度場天氣圖(等高線間距60gpm, 等溫線間距5°C)

Fig.2. Same as Fig.1. but for 00UTC September 28 of 1998.



CONTOUR INTERVALS 60.00 AND 5.00

圖 3. 9月29日00UTC之500百帕高度場天氣圖(等高線間距60gpm, 等溫線間距5°C)

Fig.3. Same as Fig.1. but for 00UTC September 29 of 1998.

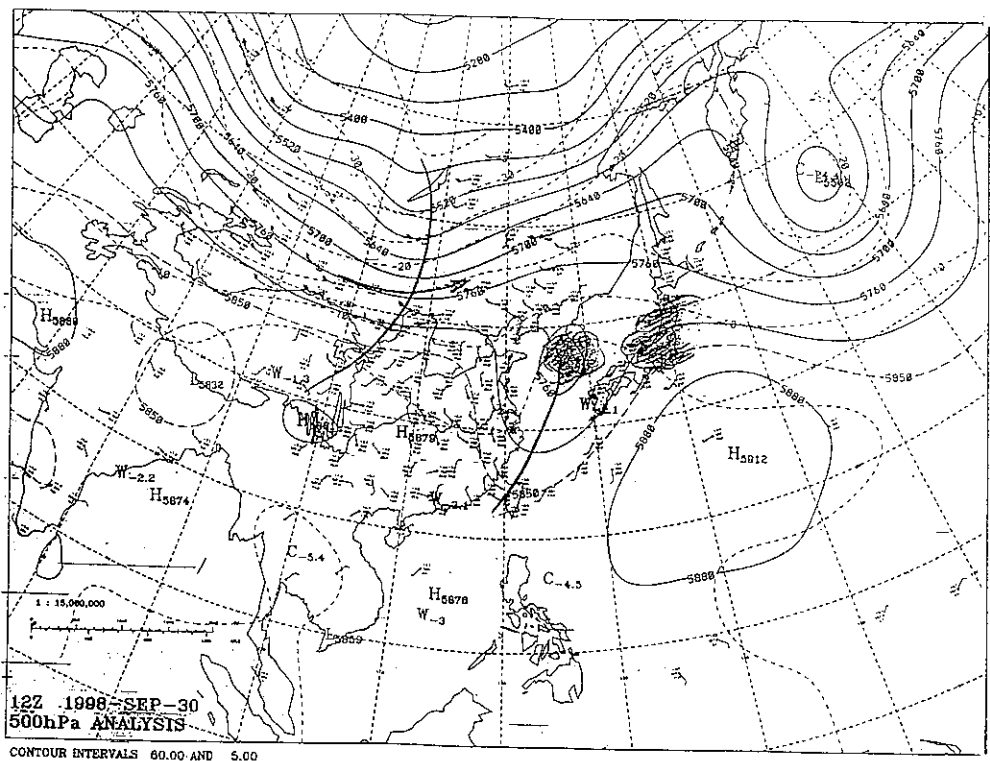


圖 4. 9 月 30 日 12UTC 之 500 百帕高度場天氣圖 (等高線間距 60gpm, 等溫線間距 5°C)
 Fig.4. Same as Fig.1. but for 12UTC September 30 of 1998.

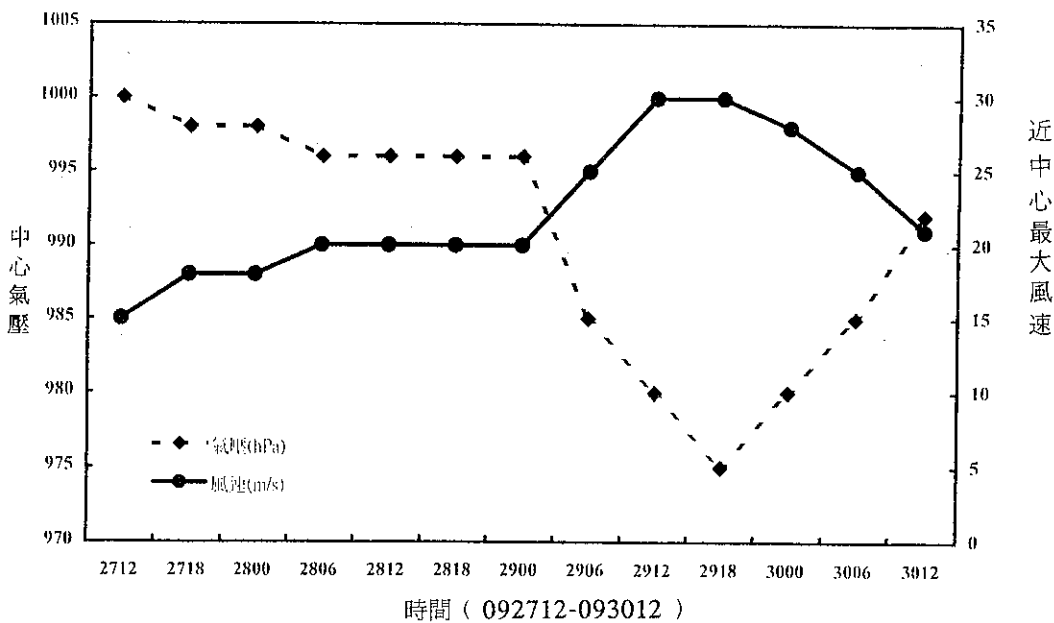


圖 5. 楊妮颱風之中心氣壓及近中心最大風速變化圖
 Fig.5. Time sequence of the minimum pressure and the maximum wind speed of thphoon Yanni

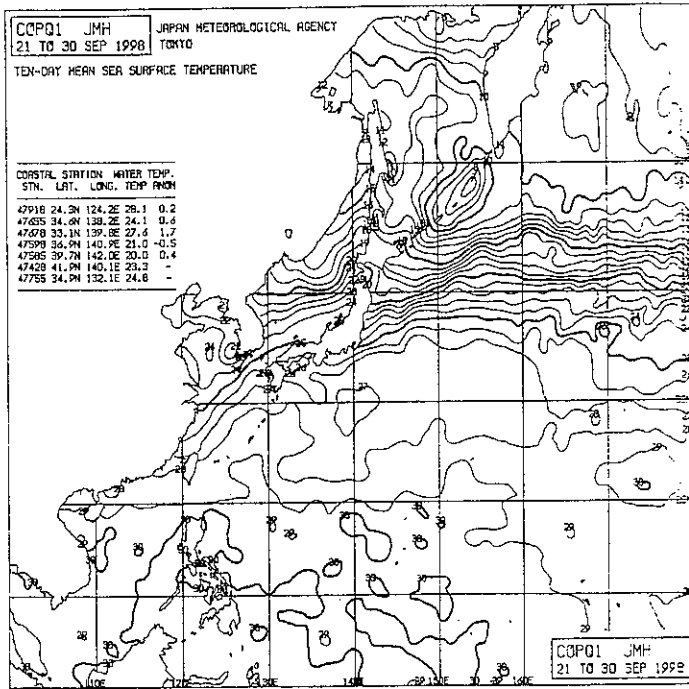


圖 6. 1998 年 9 月 21 日至 30 日之 10 天平均海水溫度圖 (單位: °C, 圖來自日本氣象廳)
Fig.6. 21 to 30 September, 1998 ten-day mean sea surface temperature (°C)

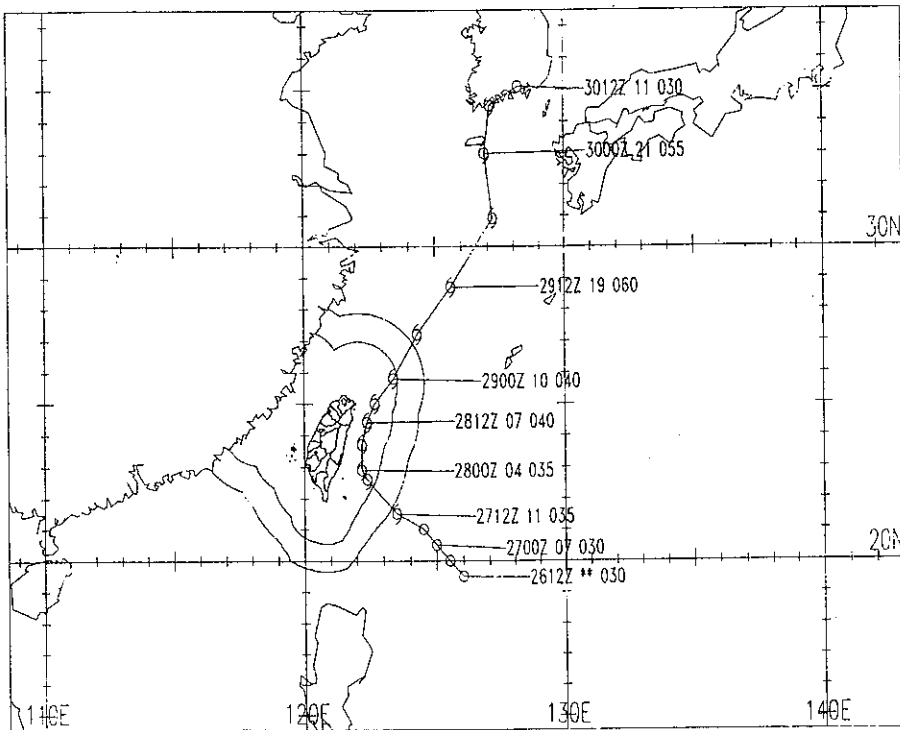


圖 7. 楊妮颱風最佳路徑圖 (9 月 26 日 12UTC-9 月 30 日 12UTC), 空心代表強度為輕度颱風, 指標表示時間、移速 (kts) 及近中心最大風速 (kts)

Fig.7. The best track of typhoon YANNI

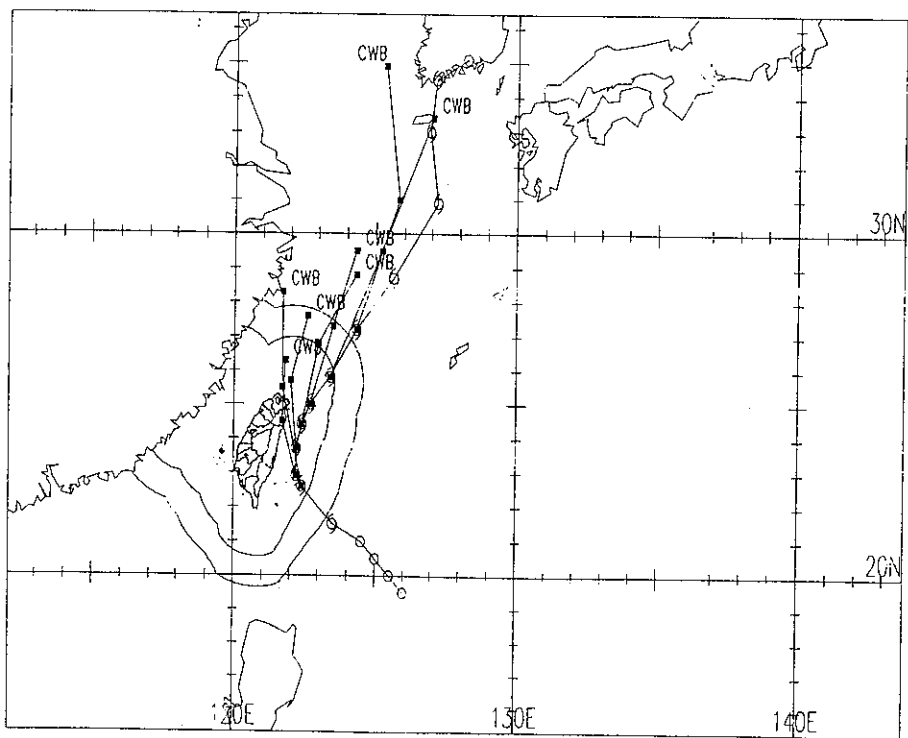


圖 8. 中央氣象局官方發布之預報路徑與楊妮颱風最佳路徑之比較圖 (092712UTC 至 092900UTC)
 Fig.8. CWB official forecasts and the best track of typhoon YANNI (092712UTC-092900UTC)

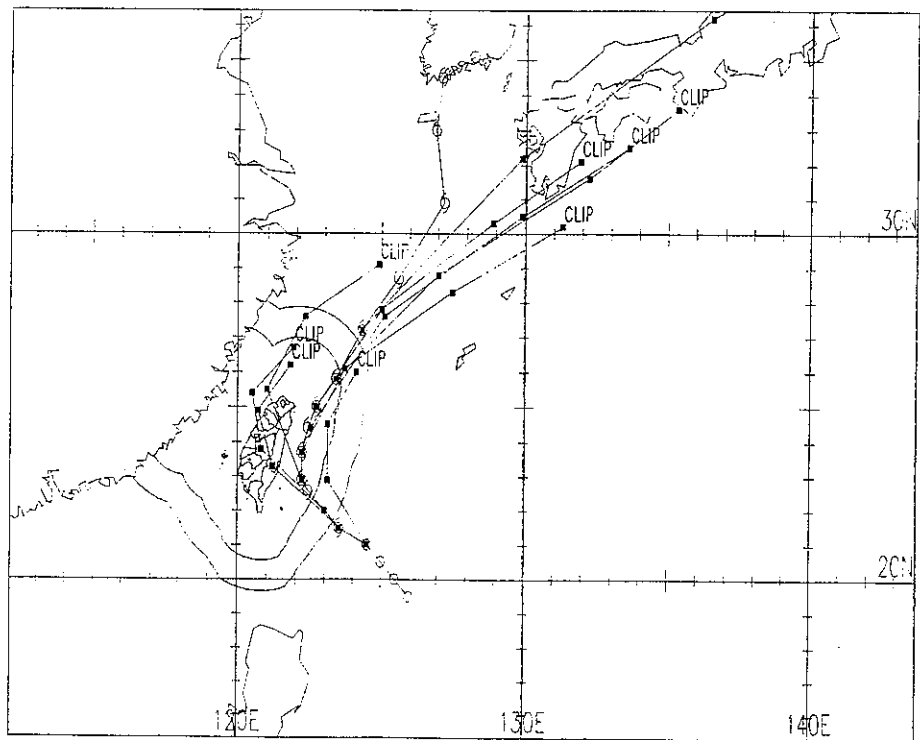


圖 9. CLIPER 法之預報路徑與楊妮颱風最佳路徑之比較圖 (092712UTC 至 092900UTC)
 Fig.9. The forecasts of CLIPER (CLIP) and the best track of typhoon YANNI (092712UTC-092900UTC)

表 3. 中央氣象局衛星中心楊妮颱風定位及強度估計資料表

Table 3. Center locations and intensities of typhoon YANNI observed by the Satellite Center of CWB

時間(UTC)			中心位置		定位 準確度	強度估計	
月	日	時	緯度	經度		T/CI/DSW/hr	
9	25	06	15.6	132.7	P	1.0/1.0	
		12	15.1	133.7	P	1.0/1.0	
		18	16.5	133.0	P	1.0/1.0	
	26	00	18.3	130.6	P	1.0/1.0	
		06	18.4	129.2	P	1.0/1.0	
		12	18.9	125.8	P	1.5/1.5	
		18	20.0	125.1	P	1.5/1.5	
		27	00	20.5	125.0	P	1.5/1.5
			06	20.8	124.5	P	1.5/1.5
12	21.1		123.5	P	2.0/2.0/D/6		
		18	22.3	122.6	P	2.5/2.5/D/6	
		28	00	22.8	122.2	F	2.5/2.5/S/6
			06	23.8	122.1	F	3.0/3.0/D/6
12	24.4		122.2	F	3.0/3.0/D/12		
		18	24.9	122.7	F	3.0/3.0/S/6	
		29	00	25.9	123.3	G	3.0/3.0/S/6
			06	27.2	124.3	F	3.5/3.5/D/6
12	28.7		125.6	F	4.0/4.0/D/6		
		18	31.0	126.3	F	4.0/4.0/S/6	
		30	00	32.7	126.8	F	4.0/4.0/S/6
			06	34.5	127.5	F	3.5/4.0/W/6
	12		36.5	129.0	P	3.0/3.5/W/6	

附註：P 代表定位誤差大於 60 公里，F 代表定位誤差在 30 公里至 60 公里之間，G 代表定位誤差在 10 公里至 30 公里之間。

之平均路徑預報誤差分別為 330 公里及 336 公里，48 小時則是 519 公里及 892 公里，表現並不令人滿意（圖 11、圖 12），其中 TFS 的預報特性與中央氣象局官方預報頗為類似，皆有偏左及偏慢之情形。至於 EBK 模式則由於對太平洋高壓勢力發展預報過強，使得預測路徑太過偏左，整體表現在五種方法中表現最不好。

五、楊妮颱風影響期間台灣地區各地氣象狀況

楊妮颱風接近台灣時才剛形成颱風，隨後即受北方槽線牽引而轉向東北方移動（圖 7），颱風中

心沒有直接登陸台灣，因此台灣地區並無因此暴風半徑不大的輕度颱風接近而造成嚴重災情。

圖 13 為 9 月 28 日 02LST 至 29 日 02LST 的紅外線衛星雲圖。圖中顯示楊妮颱風形成初期，台灣即已籠罩在颱風雲雨帶內，但影響台灣期間，楊妮颱風的暴風半徑並不大，而且無明顯颱風眼結構，當颱風中心移至台灣東北方海面時，因強度略增強，故其颱風眼結構較明顯（圖 14）。

因輕度颱風楊妮從台灣東邊海面掠過，颱風中心並未直接登陸台灣，再加上中央山脈的屏障，台灣多數地區並無明顯降雨及強風的出現。以下楊妮颱風影響期間台灣各地的氣壓、雨量分布及風力狀

表 4a. 花蓮雷達站 (46699) 對楊妮颱風中心之雷達定位表

Table 4a. Center locations of typhoon YANNI observed by Hualien (46699) radar station

時間(LST)			北緯 (度)	經度 (度)	方向 (度)	速度 (km/hr)	雷達站 站名(編號)
月	日	時					
9	28	02	22.32	122.87	---	---	花蓮站(46699)
		03	22.44	122.45	---	---	"
		04	22.44	122.14	269	32	"
		05	22.56	122.26	43.3	18.9	"
		06	22.62	122.16	301.5	12.5	"
		07	22.72	122.30	52.5	18.3	"
		08	22.9	122.25	344.2	20.5	"
		09	23.01	122.20	336.5	13.5	"
		10	23.14	122.29	34.6	17.7	"
		11	23.36	122.34	9.5	24.8	"
		12	23.49	122.25	325.5	16.2	"
		13	23.59	122.27	354.7	11.3	"
		14	23.75	122.22	354.2	17.9	"
		15	23.82	122.25	21.4	8.4	"
		16	23.96	122.31	21.9	17.3	"
		17	24.14	122.37	16.6	20.7	"
		18	24.24	122.43	27.4	12.4	"
		19	24.28	122.56	71.9	13.5	"
		20	24.31	122.58	37.8	3.9	"
		21	24.4	122.6	12.2	11.1	"
		22	24.52	122.58	350.5	13.2	"
		23	24.62	122.65	30.0	12.7	"
		24	24.82	122.70	13.3	22.8	"
	29	01	24.97	122.74	11.7	17.3	"
		02	25.08	122.79	25.7	12.8	"
		03	25.21	122.77	349.6	15.2	"
		04	25.28	122.92	65.1	17.0	"
		05	25.40	122.99	25.6	15	"

表 4b. 五分山雷達站 (46685) 對楊妮颱風中心之雷達定位表

Table 4b. Center locations of typhoon YANNI observed Wu-Fen-Shan (46685) radar station.

時間(LST)			北緯 (度)	經度 (度)	方向 (度)	速度 (km/hr)	雷達站 站名(編號)
月	日	時					
9	28	06	22.9	122.3	338	10	五分山站(46685)
		07	22.9	122.4	270	3	"
		08	22.9	122.3	314	12	"
		09	23.1	122.2	333	14	"
		10	23.1	122.1	315	11	"
		11	23.3	122.1	0	13	"
		12	23.5	122.2	4	15	"
		13	23.6	122.2	14	8	"
		14	23.7	122.2	350	12	"
		15	23.8	122.2	359	11	"
		16	23.9	122.2	359	12	"
		17	24.0	122.3	30	25	"
		18	24.2	122.4	49	15	"
		19	24.3	122.4	22	13	"
		20	24.4	122.4	359	11	"
		21	24.5	122.4	44	14	"
		22	24.6	122.5	31	11	"
		23	24.7	122.6	26	17	"
		24	24.8	122.7	16	12	"
	29	01	25.0	122.7	7	17	"
		02	25.1	122.7	10	17	"
		03	25.2	122.8	37	13	"
		04	25.3	122.9	48	17	"
		05	25.4	123.0	63	13	"
		06	25.5	123.2	41	21	"
		07	25.7	123.3	24	24	"
		08	25.9	123.4	36	27	"
		09	26.0	123.6	45	19	"

表 5. 楊妮颱風中央氣象局主觀、統計及動力模式預誤差校驗表 (單位公里)

Table5. Error statistics for CWB's forecasts, statistical and dynamic models for typhoon YANNI

預報時間 (UTC)	CWB 官方預報		CLIPER		HURRAN		TFS		EBM	
	24 小時	48 小時	24 小時	48 小時	24 小時	48 小時	24 小時	48 小時	24 小時	48 小時
092706			127	323	59	316				
092712			172	643	305	945	144	389	340	918
092718	114	604	233	896	202	819				
092800	223	892	242	744	265	349	317	649	304	865
092806	283	878	135	689	169	422				
092812	331		131		199	411	416		439	
092818	537		405		456					
092900	421		466		367		442		382	
092906	407		364		238					
平均	331	791	258	543	246	659	330	519	366	892

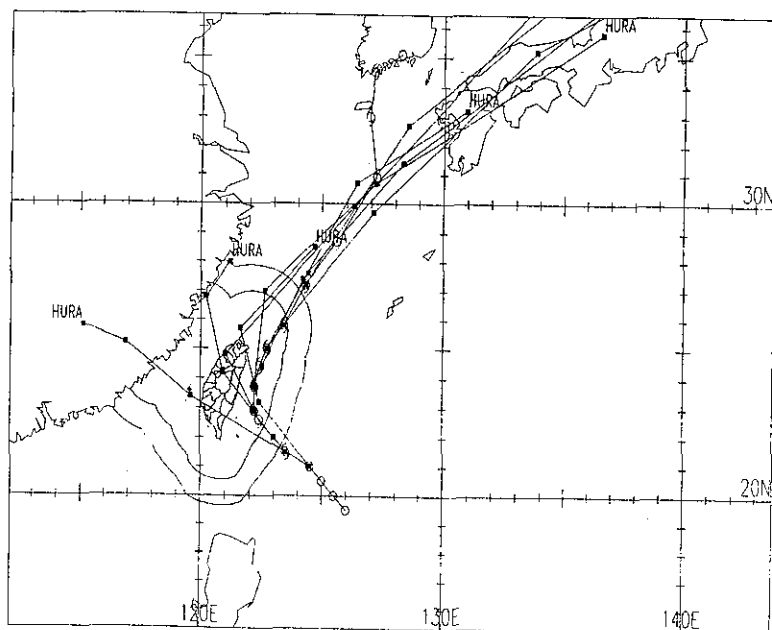


圖 10. HURRAN 法之預報路徑與楊妮颱風最佳路徑之比較圖 (092712UTC 至 092900UTC)
 Fig.10. The forecasts of HURRAN (HURA) and the best track of typhoon YANNI
 (092712UTC-092900UTC)

表 6. 楊妮颱風侵台期間氣象要素值統計表 (時間為地方時)

Table 6. The meteorological elements summary of CWB stations during typhoon YANNI's passage

測站 站名	最低氣壓		最高氣溫		最低溼度		極大瞬間風			最大平均風			最大降水量(mm)			總降水量(mm)		
	數值 (hPa)	時間 (LST)	數值 (°C)	時間 (LST)	數值 (%RH)	時間 (LST)	風速 (m/s)	風向 (度)	時間 (LST)	風速 (m/s)	風向 (度)	時間 (LST)	一小時	起始時間 (LST)	十分鐘	起始時間 (LST)	數量	起迄時間 (LST)
彭佳嶼	996.8	29/03:43	26.1	28/01:43	82	28/01:44	26.9	340	29/04:25	21.8	320	29/05:30	42.5	28/12:00	15.5	28/12:10	166.6	27/23:02 - 29/06:25
基隆	999.0	29/01:42	27.4	28/05:24	83	29/05:42	19.0	130	28/05:47	9.4	10	28/11:28	27.5	28/09:12	9.0	28/09:35	125.0	27/23:00 - 29/08:00
鞍部*	1398.9	29/03:00	21.6	28/09:08	94	28/11:03	23.2	340	29/03:06	16.7	350	29/03:24	22.5	28/06:24	11.0	28/06:24	225.2	27/19:01 - 29/08:00
竹子湖*	1000.7	29/03:06	23.9	28/13:12	92	29/15:00	17.3	340	29/09:57	9.7	350	29/09:47	27.0	28/07:44	14.0	28/06:21	250.6	27/23:00 - 29/15:00
台北	1000.4	29/02:02	27.7	28/13:38	78	29/07:29	13.1	330	29/07:49	5.8	290	29/03:58	40.0	28/09:29	13.0	28/06:11	145.8	27/23:00 - 29/08:00
新竹	1001.0	28/14:25	26.2	28/16:18	86	28/02:46	13.5	20	28/11:45	7.3	10	28/23:02	21.0	28/21:17	10.5	28/20:19	114.0	27/18:18 - 29/13:06
梧棲	1000.3	28/14:28	27.5	28/13:09	69	28/00:19	21.6	20	28/11:32	14.9	10	28/11:38	2.0	29/04:19	1.0	28/18:10	8.0	28/01:05 - 29/08:10
台中	999.6	28/14:33	27.7	28/12:46	77	27/23:00	11.9	70	28/12:58	5.1	20	28/13:03	2.9	28/20:55	1.2	28/21:17	11.8	28/02:30 - 29/05:30
日月潭*	890.8	28/14:33	21.6	28/11:07	87	28/02:56	7.7	250	29/01:06	3.2	210	28/14:59	5.6	28/06:58	2.0	28/22:08	30.3	28/00:42 - 29/03:20
澎湖	1003.4	28/15:00	28.3	29/07:50	72	29/07:50	22.4	360	28/07:25	11.0	360	28/07:05	---	---	---	---	0	---
東吉島	1001.6	28/14:28	28.1	29/08:28	71	29/09:00	27.0	2	28/09:23	19.0	1	28/09:27	0.7	28/02:53	0.3	28/03:42	1.6	28/01:21 - 28/08:05
阿里山*	3079	28/14:34	19.0	29/11:07	67	27/10:46	10.7	10	28/18:32	4.8	80	29/05:28	8.0	28/06:25	3.5	28/18:20	42.5	28/02:35 - 29/04:40
玉山*	2068.7	28/15:00	8.8	28/13:10	99	全期	---	---	---	10.0	270	28/19:50	7.7	28/06:00	2.0	28/06:20	68.5	27/23:00 - 29/04:00
嘉義	996.9	28/14:26	26.9	28/11:00	88	28/15:00	11.1	10	28/15:40	6.1	350	28/19:49	4.0	28/12:07	1.3	28/12:54	6.9	28/06:30 - 29/06:30
台南	999.7	28/14:57	27.7	28/15:25	78	28/00:32	14.5	10	28/22:51	8.6	360	28/13:41	1.0	28/18:00	0.5	28/18:20	1.7	28/07:20 - 29/04:10
高雄	999.2	28/14:30	29.8	28/13:08	73	28/00:06	15.6	20	28/20:40	8.2	340	28/20:41	0.6	28/09:30	0.2	28/09:30	1.8	28/03:30 - 28/10:30
恆春	995.7	28/15:34	29.9	28/16:06	72	28/11:23	19.9	300	28/01:03	7.0	360	28/06:06	1.0	28/02:25	0.5	28/02:25	4.0	28/02:25 - 28/09:20
蘭嶼	996.6	28/19:18	27.0	28/14:39	81	28/15:09	30.5	30	27/22:41	18.0	30	27/23:00	12.0	27/12:06	9.5	27/12:06	69.0	27/02:05 - 28/19:36
大武	995.4	28/15:11	29.1	28/15:25	76	28/15:46	7.6	9	28/15:54	3.8	5	28/16:27	3.9	28/03:00	1.2	28/07:16	21.8	28/00:03 - 28/08:22
台東	996.6	29/03:23	31.7	29/10:00	66	29/09:00	6.6	65	28/00:34	2.3	360	28/00:43	8.0	28/01:00	2.0	28/01:00	49.5	27/05:38 - 28/13:10
成功	996.2	28/17:32	32.1	29/11:31	73	29/09:39	13.3	5	28/01:50	8.2	4	27/23:31	22.0	28/04:32	6.0	28/04:55	61.0	27/04:40 - 28/15:50
花蓮	995.3	28/15:53	31.2	29/11:18	75	29/11:19	16.5	70	28/11:07	9.0	40	28/11:14	15.0	28/04:15	5.5	28/04:50	126.0	27/22:05 - 28/19:20
宜蘭	997.8	29/02:16	28.1	28/12:04	69	29/09:00	10.7	50	28/12:34	5.7	20	28/12:38	24.5	28/05:06	15.0	28/05:12	157.5	27/23:00 - 29/03:10
蘇澳	996.9	29/03:39	30.9	29/10:06	60	29/12:26	17.4	110	29/08:24	10.4	80	28/05:15	34.0	27/16:50	13.5	27/22:46	235.8	27/02:40 - 29/03:20

註：`*`一表該測站屬高山測站，其氣壓值以重力位高度表示。

況做扼要分析（皆以地方時討論）。

(一)氣壓分析

表 6 為楊妮颱風影響台灣期間中央氣象局所屬各氣象站出現之極端氣象要素值統計表。在最低氣壓方面，以台灣南部的恆春及東部的花蓮與大武出現 996 百帕以下之氣壓為最低，而東部的氣壓極端值普遍比其他地區為低，主要是因楊妮颱風正通過台灣東部海面，而台灣東部為最接近颱風之區域，因

此氣壓降的最多。至於最低氣壓的時間分布，大體上是以台灣南部及東部先出現氣壓下降，之後陸續是台灣北部及東北部。而台灣西部出現氣壓下降較早及東部的台東、蘭嶼出現氣壓下降較晚，則可能因颱風環流過山產生副低壓或背風旋生，導致最低氣壓出現在這些地區的時間較早或較晚。

(二)降雨分析

在累積雨量方面，豪雨中心位於東北部山區及

表 7. 楊妮颱風影響期間各氣象站日雨量及總雨量

Table 7. The daily and total accumulated rainfalls (mm) at each CWB stations during typhoon YANNI's passage

測站 \ 雨量	逐日雨量(公釐)			總計
	9月27日	9月28日	9月29日	
彭佳嶼	1.7	136.0	28.9	166.6
基隆	2.0	118.5	4.5	125.0
鞍部	44.2	148.5	32.5	225.2
竹子湖	5.6	178.0	67.0	250.6
台北	0.5	140.1	5.2	145.8
新竹	7.0	88.9	18.1	114.0
梧棲	0.0	3.5	4.5	8.0
台中	0.0	10.6	1.2	11.8
日月潭	0.0	26.0	4.3	30.3
澎湖	0.0	0.0	0.0	0.0
東吉島	0.0	1.6	0.0	1.6
阿里山	0.0	32.5	10.0	42.5
玉山	0.4	54.8	13.3	68.5
嘉義	0.0	6.4	0.5	6.9
台南	0.0	1.7	T	1.7
高雄	0.0	1.8	0.0	1.8
恆春	0.0	4.0	0.0	4.0
蘭嶼	35.3	33.7	0.0	69.0
大武	0.0	21.8	0.0	21.8
台東	9.0	40.5	0.0	49.5
成功	10.5	50.5	0.0	61.0
花蓮	1.5	124.5	0.0	126.0
蘇澳	107.5	125.3	3.0	235.8
宜蘭	15.5	141.5	0.5	157.5

附註：T 代表雨跡

表 8. 楊妮颱風影響期間各地出現之最大平均風速、陣風及對應級數表

Table 8. The maximum wind and the peak gust at each CWB stations during typhoon YANNI's passage

測站	最大平均風速			最大陣風		
	風速(m/s)	對應級數	出現時間(LST)	風速(m/s)	對應級數	出現時間(LST)
彭佳嶼	21.8	9	2905	26.9	10	2905
基隆	9.4	5	2811	19.0	8	2806
鞍部	16.7	7	2903	23.2	9	2903
竹子湖	9.7	5	2910	17.3	8	2910
台北	5.8	4	2904	13.1	6	2908
新竹	7.3	4	2823	13.5	6	2812
梧棲	14.9	7	2812	21.6	9	2812
台中	5.1	3	2813	11.9	6	2813
日月潭	3.2	2	2815	7.7	4	2901
澎湖	11.0	6	2807	22.4	9	2807
東吉島	19.0	8	2809	27.0	10	2809
阿里山	4.8	3	2905	10.7	5	2819
玉山	10.0	5	2820	---	---	---
嘉義	6.1	4	2820	11.1	6	2816
台南	8.6	5	2814	14.5	7	2823
高雄	8.2	5	2821	15.6	7	2821
恆春	7.0	4	2806	19.9	8	2801
蘭嶼	18.0	8	2723	30.5	11	2723
大武	3.8	3	2816	7.6	4	2816
台東	2.3	2	2801	6.6	4	2801
成功	8.2	5	2724	13.3	6	2802
花蓮	9.0	5	2811	16.5	7	2811
宜蘭	5.7	4	2813	10.7	5	2813
蘇澳	10.4	5	2805	17.4	8	2908

北部山區（圖 15），最大降雨中心出現在大屯山區，其中以竹子湖氣象站的 250.6 公釐為最多。就平地而言，僅有新竹以北地區的累積雨量超過 100 公釐，其餘地區的累積雨量皆在 65 公釐以下。

在日雨量方面（表 7），9 月 27 日楊妮颱風通過台灣東部海面，除台灣西部地區受中央山脈屏障，降水不明顯外，被颱風雨帶籠罩的其它地區降雨量明顯增加，豪雨中心位於北部山區及東北部山區。

在時雨量及十分鐘降水強度上，皆以彭佳嶼的 42.5 公釐及 15.1 公釐為最多。至於在降水強度的

時間分布方面，平地部分降水主要集中在西部的新竹以北地區及東部的花蓮以北地區。基隆、台北及新竹的降雨強度分布（圖 16）可看出於 28 日清晨台灣北部逐漸進入楊妮颱風暴風圈，因此雨勢逐漸加大，而新竹地區是於 28 日入夜後楊妮颱風已抵東北部海面時才加大雨勢。而東部的花蓮及東北部的宜蘭及蘇澳（圖 17），在颱風形成之初至颱風逐漸離開，都屬於陰雨不斷的天氣。至於豪雨中心所在的竹子湖及鞍部氣象站的降雨強度時間分布（圖 18），顯示其明顯降雨亦發生在颱風風圈逐漸接近或籠罩的期間，但颱風離開後所引進的西南

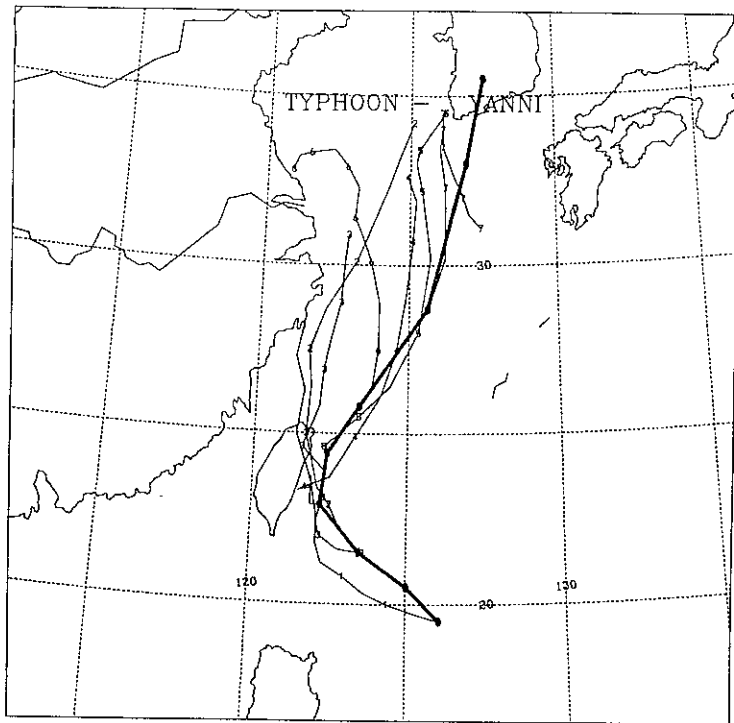


圖 11. TFS 模式之預報路徑與楊妮颱風最佳路徑之比較圖 (092712UTC 至 092900UTC)

Fig.11. The forecasts of TFS model and the best track of typhoon YANNI (092712UTC-092900UTC)

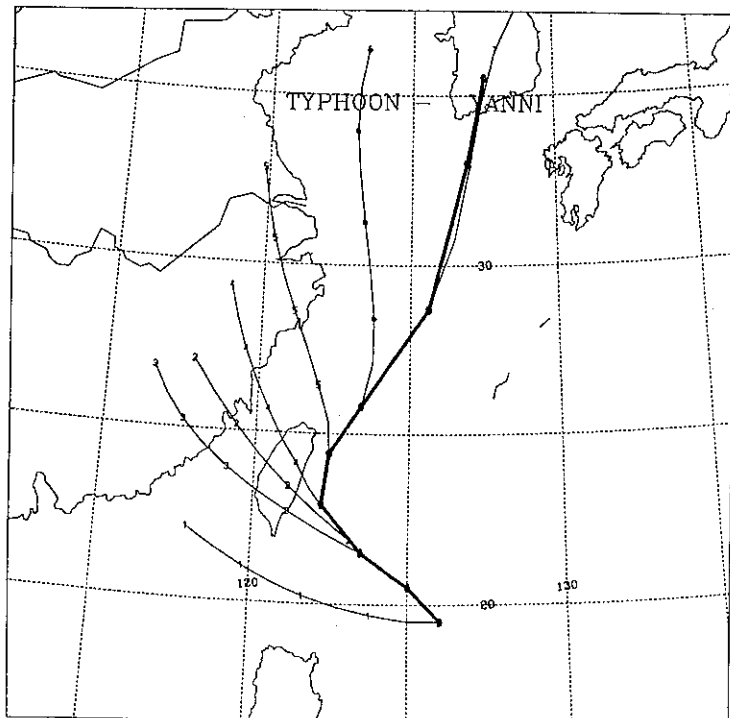
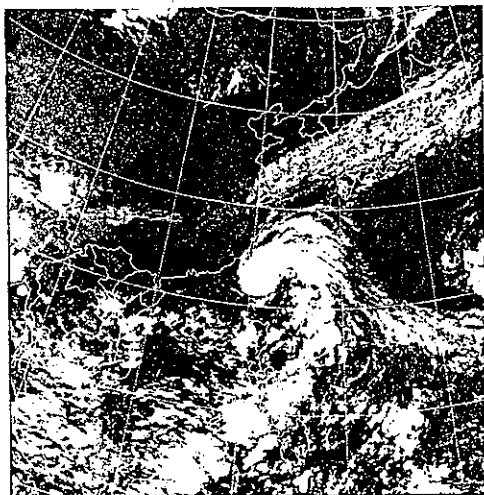


圖 12. EBM 模式之預報路徑與楊妮颱風最佳路徑之比較圖 (092712UTC 至 092900UTC)

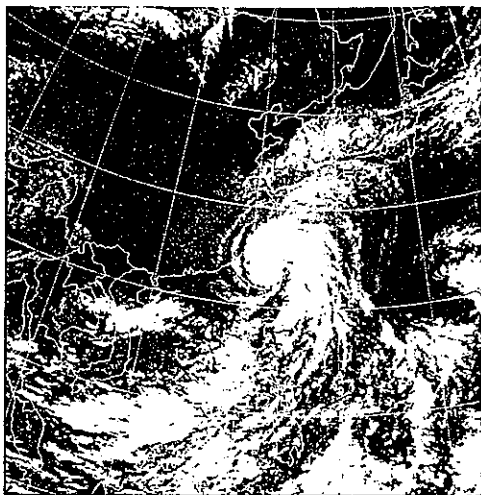
Fig.12. The forecasts of EBM model and the best track of typhoon YANNI (092712UTC-092900UTC)

中華民國 87 年 09 月 28 日 02 時紅外線衛星雲圖



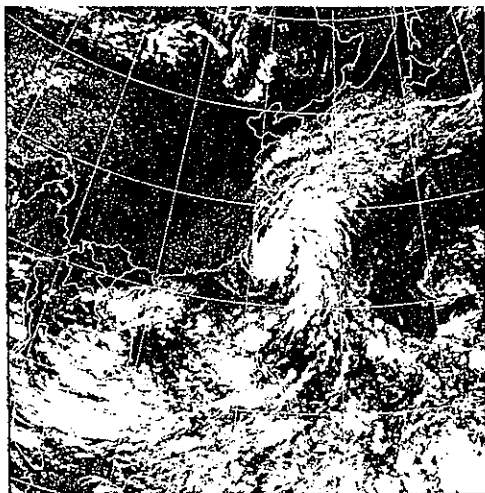
A

中華民國 87 年 09 月 28 日 14 時紅外線衛星雲圖



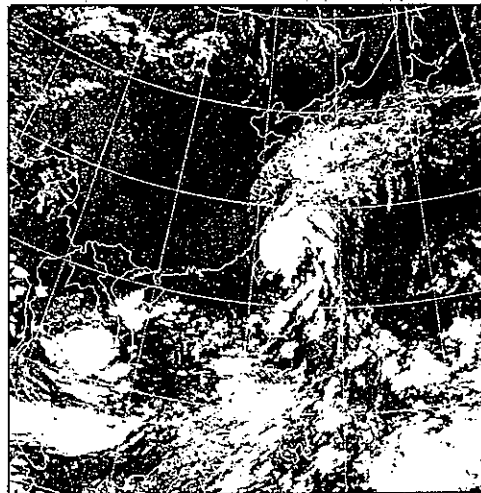
B

中華民國 87 年 09 月 28 日 20 時紅外線衛星雲圖



C

中華民國 87 年 09 月 29 日 02 時紅外線衛星雲圖



D

圖 13. 1998 年 9 月 28 日 02LST 至 29 日 02LST 紅外線衛星雲圖

Fig.13. The GMS IR imagery at (a)092802LST,(b)092814LST,(c)092820LST,(d)092902LST in 1999

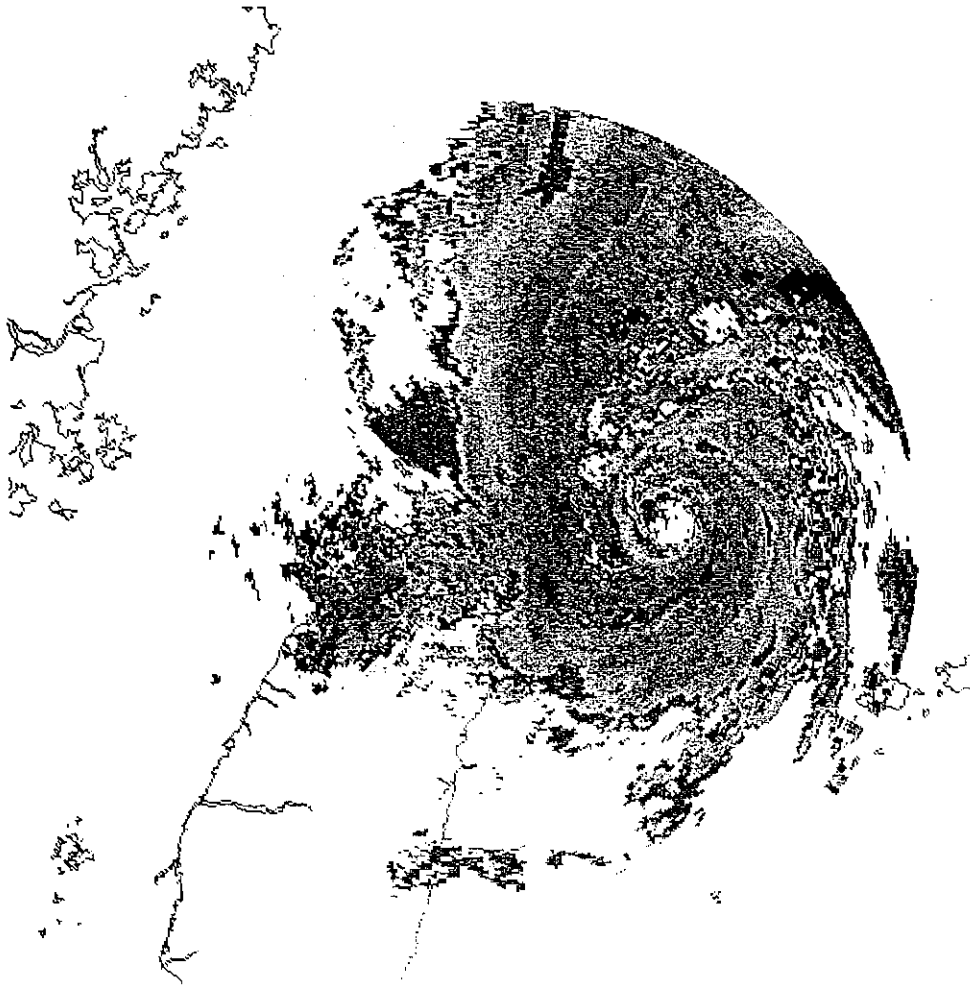


圖 14. 1998 年 9 月 29 日 00 LST 五分山雷達站 (46685) 之降水回波圖

Fig.14. The precipitation echoes at 00 LST September 29 of 1998 observed by Wu-Fen-Shan (46685) radar station

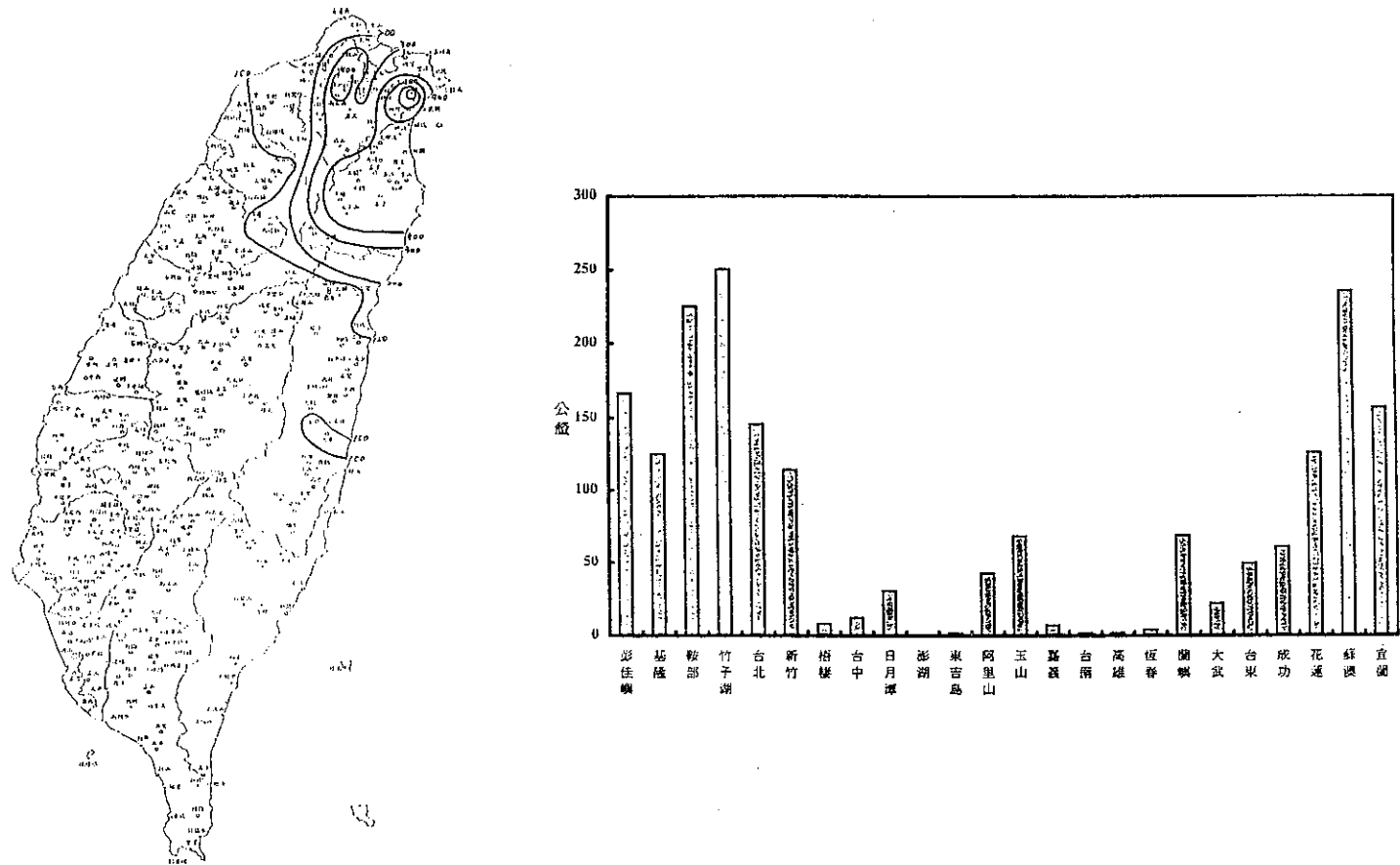


圖 15. 楊妮颱風侵台期間台灣各氣象站累積雨量分布圖

Fig.15. The accumulated precipitation (mm) at CWB's stations during typhoon Yanni' passage

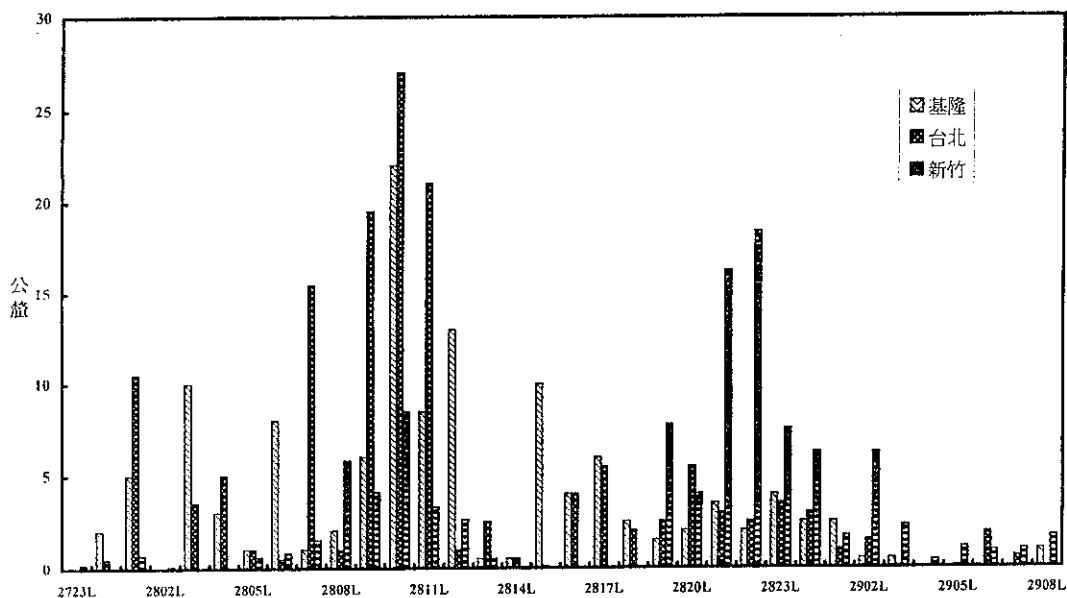


圖 16. 基隆，台北及新竹地區時雨量分布圖

Fig.16. The hourly precipitation (mm) at Keelung, Taipei and Hsinchu during typhoon Yanni's passage.

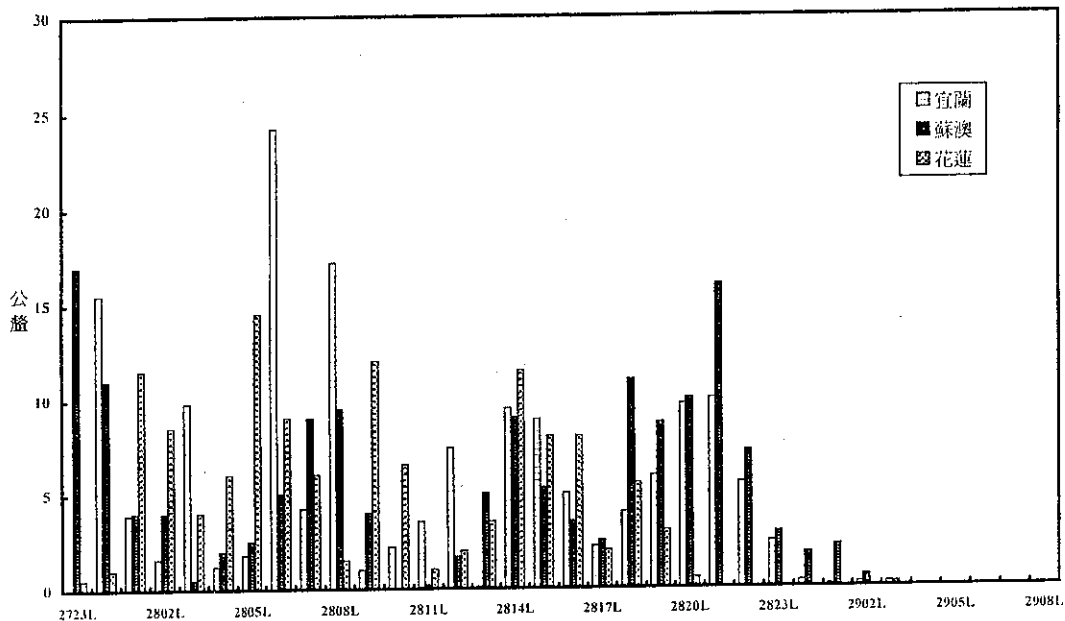


圖 17. 宜蘭，蘇澳及花蓮地區時雨量分布圖

Fig.16. The hourly precipitation (mm) at Ilan, Suao and Hualien typhoon Yanni's passage.

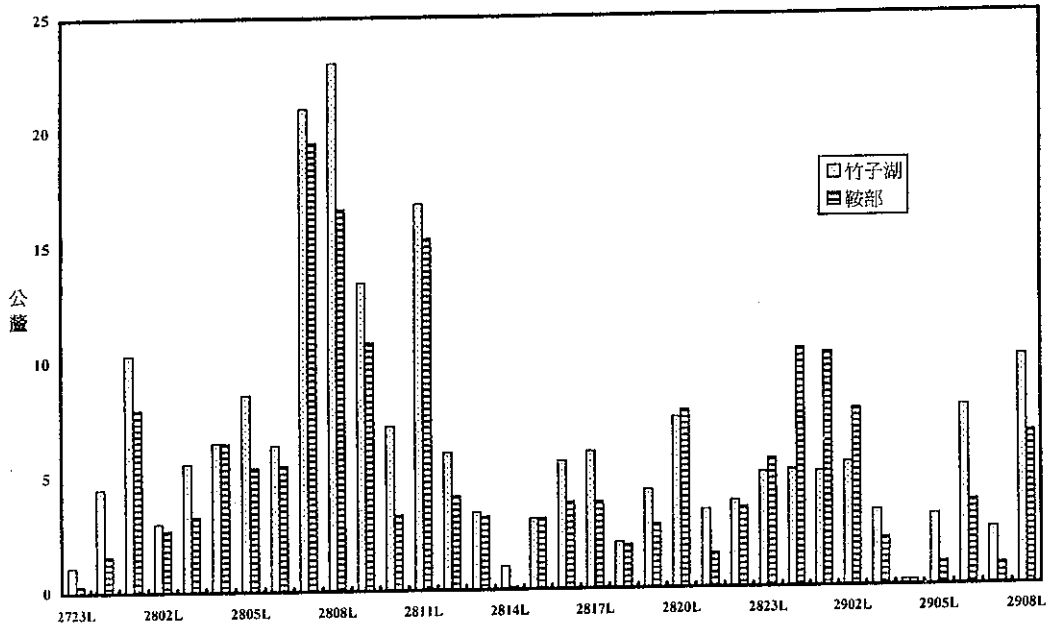


圖 18. 楊妮颱風影響期間竹子湖與鞍部測站時雨量分布圖
 Fig.18. The hourly precipitation (mm) at Chutsehu and Anpu during typhoon Yanni's passage.

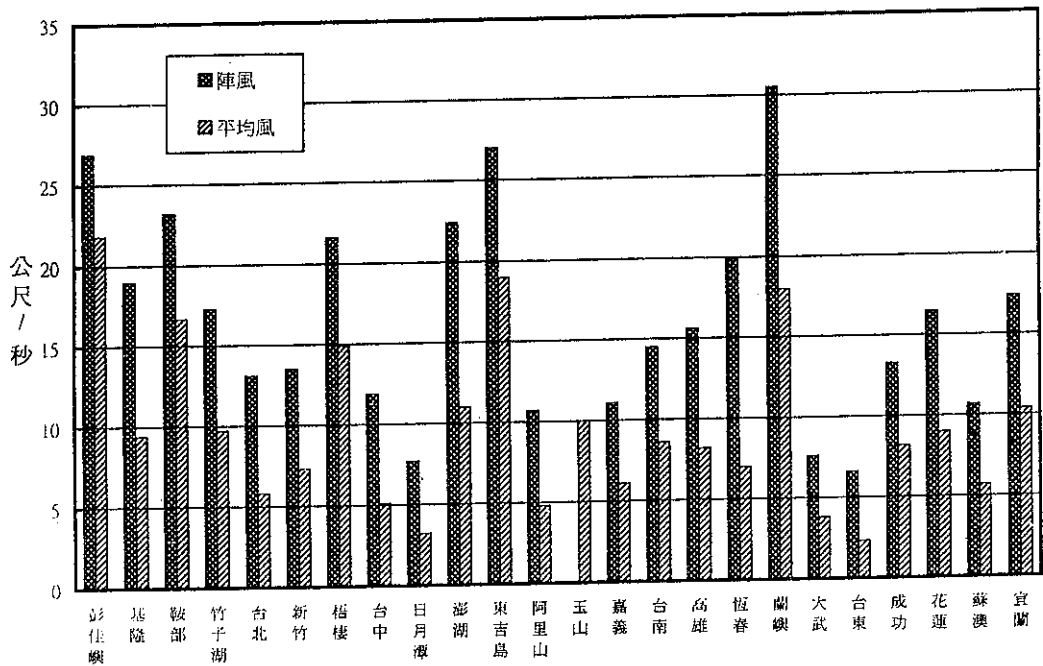


圖 19. 楊妮颱風影響期間各地出現之最大平均風速及陣風風力分布圖
 Fig.19. The maximum wind and peak gust at CWB's stations during typhoon Yanni's passage.

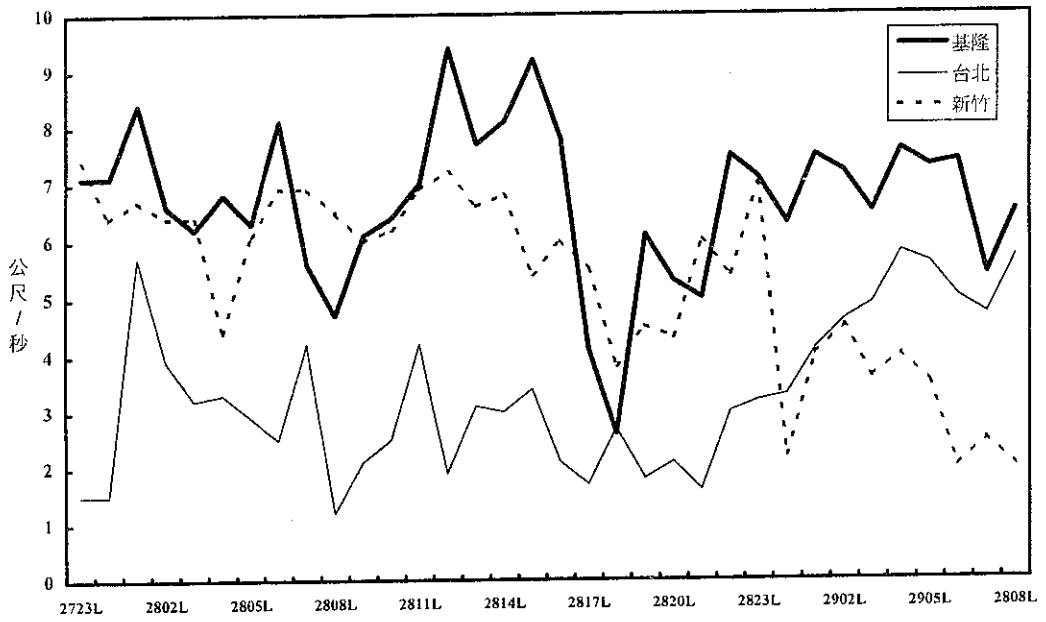


圖 20. 基隆，台北及新竹測站風力之逐時分布圖
 Fig.20. Time sequences of wind speed (m/s) observed at Keelung, Taipei and Hsinchu during typhoon Yanni's passage

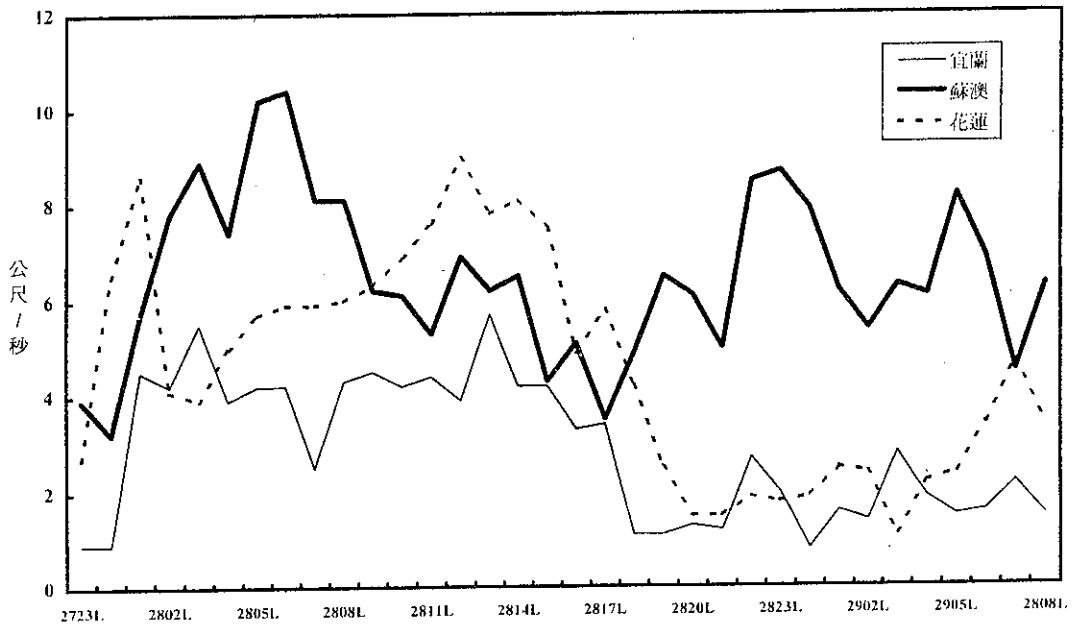


圖 21. 宜蘭，蘇澳及花蓮測站風力之逐時分布圖
 Fig.21. Time sequences of wind speed (m/s) observed at Ilan, Suao and Hualien during typhoon Yanni's passage

氣流仍在北部山區造成大量降雨。

(三)風力分析

楊妮颱風在影響台灣期間，為一暴風半徑不大的輕度颱風，加上颱風中心並無登陸台灣，因此全台的強風並不明顯，較強陣風都出現在外島地區（見表 8 與圖 19）。在最大風力方面，台灣本島地區以鞍部出現的 9 級（23.2m/s）陣風及 7 級（16.7m/s）平均風最強，其次是梧棲出現的 9 級（21.6m/s）陣風及 7 級（14.9m/s）平均風。至於離島地區，則以蘭嶼出現的陣風 11 級（30.5m/s）及 8 級平均風（18m/s）為最強，彭佳嶼出現的陣風 10 級（26.9m/s）及平均風 9 級（21.8m/s）次之。

在風力的時間分布方面，以受颱風影響較大的台灣北部地區（圖 20）及東北部地區（圖 21）而言，強風情況並不明顯，但當颱風接近與遠離時，各地風力仍受颱風影而稍強或稍弱。

六、楊妮颱風災情報告

楊妮颱風接近台灣時，為一暴風範圍不大之輕度颱風，再加上颱風中心未登陸台灣，只為台灣北部及東北部地區帶來較大雨勢，因此並無嚴重災情發生。茲將楊妮颱風造成之災情摘錄如下：

(一)人員傷亡

死亡 1 人（花蓮縣）。

(二)農漁業

台灣地區農業損失包括農田及農作物損失約一千一百 71 萬元，以宜蘭縣損失較嚴重。漁業方面，宜蘭縣烏石漁港一漁船受風浪吹襲斷裂，損失約 850 萬元。

(三)交通

公路方面，因風雨造成公路坍方及路基流失，以北部山區及東北部山區較為嚴重。航空方面，則因風雨關係而有部分班機停飛。

七、結 論：

綜合以上楊妮颱風分析結果可歸納以下幾點

結論：

(一)楊妮颱風於 9 月 27 日晚上形成於台灣東南方海面上（北緯 21.5 度、東經 123.5 度），此時颱風中心位置已頗接近台灣，而北方槽線恰於此時移至東經 120 度附近，颱風受此槽線牽引向北偏轉，之後並轉向東北方登陸韓國。此颱風強度屬於輕度颱風，中心最大風速僅達 30m/s，七級風暴風半徑最大也只有 150 公里，生命史共維持 3 天。

(二)楊妮颱風為 1998 年西北太平洋地區第 9 個颱風，也是該年中央氣象局第三個發布警報的颱風。海上、陸上颱風警報開始發布於 9 月 27 日 11 時 30 分，陸上警報於 9 月 29 日上午 8 時 55 分解除，海上警報則於 29 日下午 2 時 45 分解除。

(三)楊妮颱風路徑之預報，不論主觀或客觀，皆表現不佳。中央氣象局官方之 24 及 48 小時預報誤差各為 331 公里及 791 公里，統計模式 CLIPER 法之 24、28 小時預報誤差各為 258 公里及 543 公里，HURRAN 法之 24 及 48 小時預報誤差各為 246、659 公里。動力模式方面 TFS 模式之 24、48 小時誤差各為 330、519 公里，而 EBM 模式之 24、48 小時誤差則各為 366、892 公里，在五種預報方法中表現最不好。

(四)輕度颱風楊妮從台灣東方海掠過，中心並未直接登陸台灣，再加上中央山脈的屏障，因此全台的強度狀況並不明顯，較強陣風都出現在外島地區。在累積雨量方面，豪雨中心位於東北部及北部山區，最大降雨中心出現於大屯山區，其中以竹子湖氣象站的 250.6 公釐最多。

(五)楊妮颱風為一範圍不大之輕度颱風且未登陸，只為台灣北部及東北部帶來較大雨量，並無嚴重災情發生，合計死亡 1 人，農漁業損失總共約二千萬元。

REPORT ON TYPHOON YANNI OF 1998

Der-Song Chen, Kang-Ning Huang
Research and Development Center
Central Weather Bureau

ABSTRACT

Typhoon Yanni (9809) was the ninth typhoon in 1998 over the northwestern Pacific Ocean; it also was the third typhoon that the Central Weather Bureau (CWB) issued warnings in the year. Typhoon Yanni formed around 22°N - 123.3°E at 15UTC of September 27, and then moved northwestward toward Taiwan. This typhoon did not make landfall on Taiwan, the interactions of trough and typhoon Yanni let it turn to northward when it was near Taiwan. After the typhoon passed 24°N , it changed its moving direction from northward to northeast-northward by the effect of trough, and made landfall on the southern part of Korea at 06UTC September 30 finally. Yanni was a weak typhoon and no serious damage was reported when it invaded Taiwan.

The 24/48hr forecast errors of TFS and EBM were 330km/519km and 366km/892km respectively. The 24hr and 48hr official forecast errors of CWB were 331km, 791km respectively.