

1980 年諾瑞斯颱風之分析報告

A Report on the Typhoon Norris in 1980

任 立 渝 華 文 達

Li-Yu Jen

Wen-Kuei Hwah

ABSTRACT

Norris, the twelfth typhoon in the western North Pacific, was the first one attacked Taiwan in 1980. Under the control of apparent steering flow in upper level its moving direction and speed kept steady, and especially its track coincided with the steering field of 3-level (700, 500, 300mb) mean flow chart.

Norris landed in the vicinity of I-Lan at 1517 Z on August 27. The intensity of Norris decreased from maximum winds 85 kts occurred in the period 0600 Z-1200 Z on the same day to 45 kts (47 % decrease) reported at 0600Z on August 28. To verify the vector and right angle errors for 12, 24, and 48 hours Norris position prediction, some objective typhoon track forecasting methods was applied and discussed respectively.

一、前 言

民國六十九年天氣異常，四月下旬冷鋒頻繁，雨量偏多，到梅雨季時，因太平洋高氣壓位置較氣候值偏北，鋒面帶及降雨區移到長江流域，使今年梅雨不顯。根據研究梅雨的平均時期從 5 月 17 日到 6 月 20 日(陳正改、蔡清彥 1980)，這段時間的平均雨量為：臺北 353 公厘、臺中 497 公厘、臺南 399 公厘、高雄 428 公厘(陳泰然 1977)，今年這四個地方的雨量分別為 250、26、2 及 19 公厘。7 月以後太平洋高氣壓之位置反較氣候值偏南，因此颱風或熱帶性低氣壓較難發展，就是生成颱風，路徑亦偏南經過菲律賓一帶。因此造成臺灣地區的嚴重乾旱，不但農作物損失慘重，甚至影響自來水之供應，臺北市自 7 月 28 日起，實施分區停水，進而隔日供水，可見乾旱程度之嚴重，唯有依靠颱風帶來充沛雨量，才能解決乾旱現象，至此時各界一致盼望着颱風之來臨。

直到 8 月中旬以後，太平洋高氣壓逐漸北移，21 日在關島西北方始有氣旋型環流形成，25 日發展成諾瑞斯颱風，在各界盼望下，以西北的路徑直奔臺灣而來，27 日 23 時 17 分颱風中心登陸宜蘭附近，為民國 69 年第一個侵臺颱風，同時給北部及

中部地區帶來充足雨水，解決了臺灣北部及中部乾旱問題，臺北自來水公司亦於 28 日下午 6 時宣佈全面恢復供水，報紙上也稱為黃金颱風，也許諾瑞斯颱風是有史以來最受歡迎之颱風。

二、形成、發展及移動經過

8 月上旬太平洋高氣壓之脊線通過臺灣上空，使熱帶擾動或低氣壓皆以偏西路徑通過菲律賓，臺灣地區為炎熱少雨的天氣，直到 22 日有一熱帶性低氣壓在呂宋島東方近海向西移動，其後相隔約二千公里處有一氣旋型環流，開始形成，此時 200mb 等壓面圖上在 150°E 附近，有高層槽線(TUTT)向東移動，23 日移至此氣旋環流上空，見圖 1。再從三層平均圖(700 mb、500 mb、300 mb 三層)上可見在環流區及附近地區的平均風速很小，表示垂直風切甚小。這一帶的海水溫度在 29°C 以上。這些皆是造成擾動發展的有利條件，其他之條件如條件不穩定度之強度、中對流層溫度及低對流層渦旋率等，因限於資料缺乏或計算困難，無法得知其確實情形。24 日 00Z 美軍飛機偵察報告在擾動中心附近風速已達 30KTS，並以 10KTS 速度向西北西移動，當時地面低壓鋒面帶在 35°N 附近，太平洋高氣壓有二中心，主中心在 27°N、

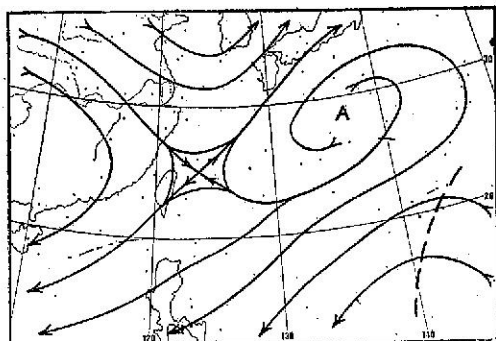


圖 1. 69年8月2300Z 200mb 流線圖
Fig. 1. Stream line of 200mb at 2300Z Aug. 1980.

155°E 附近，另一中心在 23°N、125°E 一帶，範圍強度均較弱，見圖 2。高層形式（參考三層平均圖）亦有二個反氣旋中心，分別在 27°N、125°E 及 28°N、150°E 附近，範圍強度相似，平均氣流偏西，見圖 3，低層氣流以主高壓為主為西北向，如取高、低層平均則為西北西向，此時之熱帶性低氣壓亦以西北西方向進行。

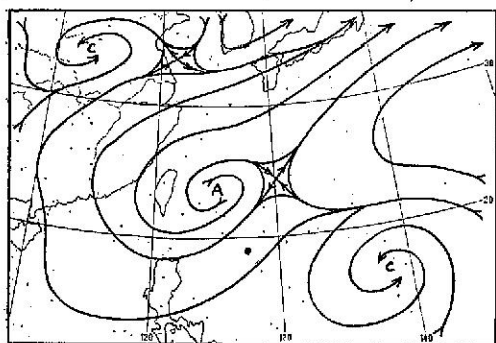


圖 2. 69年8月2400Z 850mb 流線圖
Fig. 2. Stream line of 850mb at 2400Z Aug. 1980.

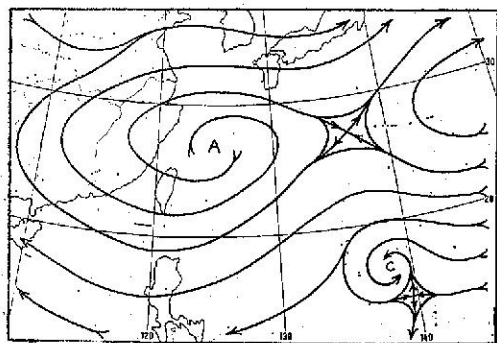


圖 3. 69年8月2400Z 三層 (700, 500, 300mb) 平均流線圖
Fig. 3 3-level mean flow chart at 2400Z Aug. 1980.

TUTT 以一天 10 個經度之速度向東移，24 日 00Z 已移到 130°E，此熱帶性低氣壓上空為反氣旋區，更有助於發展。到 25 日 00Z 時風速為 35 KTS，達到輕度颱風之強度，為本年第 12 個颱風，命名為諾瑞斯 (NORRIS)。此時於臺灣附近低層之高氣壓強度及範圍均明顯減小，雖然高層之反氣旋並未減弱，但向東移，一日間移動 8 個經度，見圖 4 及圖 5。26 日 00Z 原位在諾瑞斯北方之反氣旋中心已移到東北方，颱風亦由西北西轉為西北方向前進。其強度繼續增強，到 26 日 18Z 達中度颱風，此後之高低層流場均顯示諾瑞斯將以穩定之速度前進，從圖 6 至圖 9 的 26 日 12Z 到 28 日 00Z 連續時間三層平均圖上可見其情形。

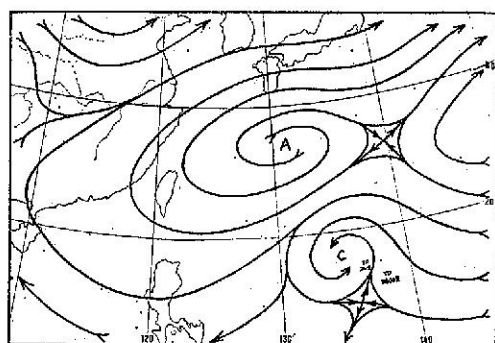


圖 4. 69年8月2500Z 三層 (700, 500, 300mb) 平均流線圖
Fig. 4 3-level mean flow chart at 2500Z Aug. 1980.

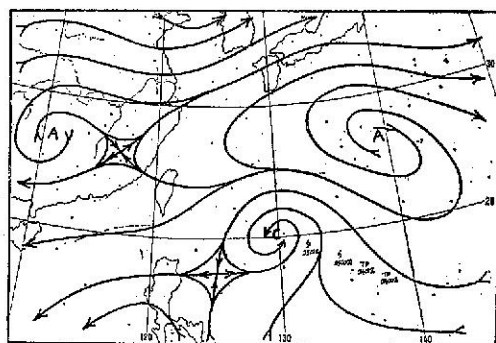


圖 5. 69年8月2600Z 三層 (700, 500, 300mb) 平均流線圖
Fig. 5 3-level mean flow chart at 2600Z Aug. 1980.

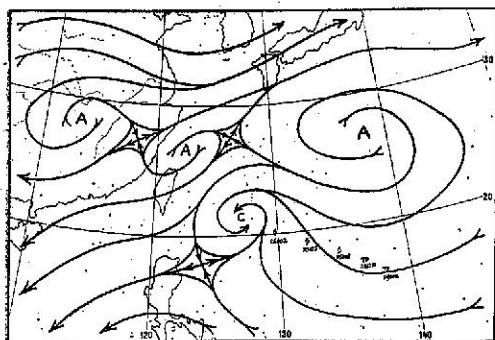


圖 6. 69年 8 月 2612Z 三層 (700, 500, 300mb) 平均流線圖

Fig. 6. 3-level mean flow chart at 2612Z Aug. 1980.

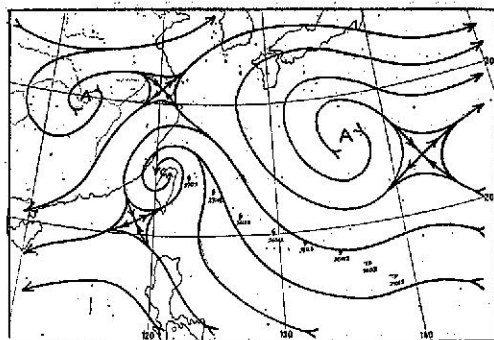


圖 9. 69年 8 月 2800Z 三層 (700, 500, 300mb) 平均流線圖

Fig. 9. 3-level mean flow chart at 2800Z Aug. 1980.

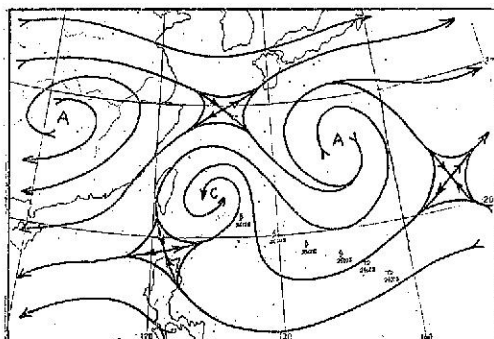


圖 7. 69年 8 月 2700Z 三層 (700, 500, 300mb) 平均流線圖

Fig. 7. 3-level mean flow chart at 2700Z Aug. 1980.

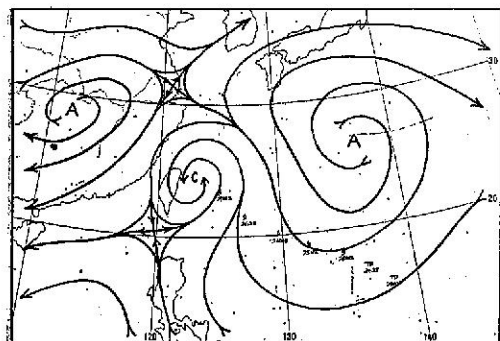


圖 8. 69年 8 月 2712Z 三層 (700, 500, 300mb) 平均流線圖

Fig. 8. 3-level mean flow chart at 2712Z Aug. 1980.

花蓮雷達站於 27 日 02 Z 開始看到颱風中心，至此可有每小時的中心位置、方向、速率等之資料，27 日 00Z 強度增到 75KTS，06Z 及 12Z 更高達 85KTS，為本颱風最強盛時期，圖 10 為花蓮雷達站所攝得 08 Z (地方時 16 點) 最強盛時之回波照片。27 日 15 17 Z (地方時 23 點 17 分) 颱風中心在宜蘭附近登陸，從雷達回波照片上可清楚看到登陸情形，見圖 11。登陸後移速減慢，通過臺灣的時間約 8 小時，28 日 00Z 已到新竹外海，強度亦很快減弱到 55KTS，28 日 06Z 通過馬祖南方海面，強度更降至 40KTS，大約在 07Z 登陸中國大陸，再減弱為熱帶性低氣壓，通過臺灣海峽的時間約 8 小時，比平均值 12.75 小時 (Brand and Brelloch 1974) 快約三分之一。



圖 10. 諾瑞斯颱風強度最強時期的雷達回波照片
Fig. 10. Hualien PPL radar picture at 2706Z Aug. 1980.

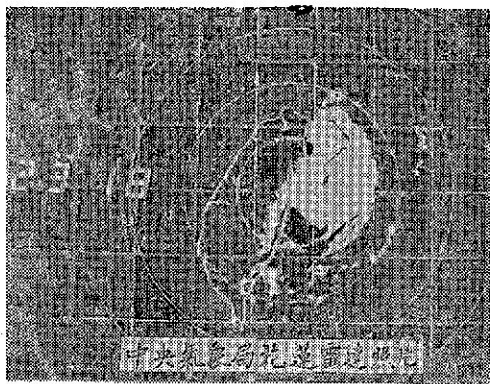


圖 11. 諾瑞斯颱風中心登陸宜蘭時27日23時18分的雷達回波照片

Fig. 11. Hualien PPL radar picture at 271518Z Aug. 1980.

一般而言，颱風行徑主要受駛流場之導引，而大範圍之基本駛流場仍以太平洋高氣壓環流為主，當高、低層氣流形式不一致時，颱風移動以何層為主則不一，所以要用平均駛流場來判斷颱風路徑所得效果較佳。根據曾振發、蔡清彥 1980 年之研究，三層平均圖（700mb、500mb、300mb）之駛流場與各月份的颱風移動方向最為一致。如為西進颱風，控制高氣壓垂直分佈呈規則線性變化，因此三層平均圖與 500mb 圖相似。北進颱風時，高氣壓之垂直變化較不規則，一般高層之駛流較弱，此時三層平均圖之駛流與 700mb 者相接近。如為不規則路徑颱風，發生在駛流場甚為微弱而失去導引效果時。再根據三層空間數值模式實驗的結論（Madala and Piacsek, 1975; Kuo, 1969; Johnen, 1977），颱風進行方向約在質量加權之垂直平均（mass weighted mean）導引氣流偏右 5 度方向。本次颱風路徑與三層平均圖之駛流場相一致（見圖 3 至圖 9）。由此可見，三層平均圖實為預報颱風路徑之最佳參考資料之一，從實際經驗上，每當颱風路徑發生變化時，三層平均圖均能顯示出其可能改變之方向，但問題是在預報時間內，沒有當時之三層平均圖可供參考（每 12 小時才有一張，且較觀測時間落後約 3 小時），影響預報之判斷。

三、最佳路徑及各種颱風路徑預報方法之校驗

圖 12 為諾瑞斯颱風之最佳路徑圖，其中心位

置、移動方向及強度等資料見表 1。

本局目前已採用之颱風路徑客觀預報方法有 HURRAN、P. C.、CLIPER、ARAKAWA、及 CWB—80 等，應用於本次颱風再加上中央氣象局（CWB）及關島美軍（PGTW）的預報位置與最佳路徑中心位置互相比較，以方位誤差（vector error）及正角誤差（right angle error）分別校驗，其結果如表 2 及表 3。由於中央氣象局在颱風侵襲期間（27 日 00Z 以後）只有 12 小時後的預報位置，其他時間（25 日 06Z 到 26 日 18Z）為 24 小時預報，為便於互相比較乃以中央氣象局所發佈預報之次數為準，另加 48 小時的預報製成表 2 及表 3，加以校驗。

表 2 方位誤差校驗結果顯示：(1) 12 小時預報共三次（2700Z、06Z、12Z）的平均誤差值，以 HURRAN 的 52 公里最佳，其次是 CWB 及 P. C 法的 65 公里，繼則依序為 CLIPER 的 75 公里，ARAKAWA 的 83 公里，CWB—80 的 92 公里，最差是 PGTW 的 197 公里。(2) 24 小時預報從 26 日 06Z 到 27 日 12Z 共 6 次的平均誤差值，以 CLIPER 的 94 公里居首，HURRAN 的 99 公里次之，P. C 的 137 公里再次之，再下來是 ARAKAWA 的 144 公里及 CWB—80 的 169 公里，仍以 PGTW 的 301 公里最後。因 CWB 只有三次預報，不加入比較，如從 25 日 06Z 到 26 日 18Z 共 7 次平均，誤差為 105 公里，較 PGTW 的 118 公里為佳。(3) 48 小時預報仍從 26 日 06Z 到 27 日 12Z 共 6 次平均加以比較，仍以 CLIPER 的 173 公里領先，HURRAN 的 234 公里第二，CWB—80 的 272 公里第三，以 PGTW 的 837 公里最差。

從這三種結果比較，均以 PGTW 的誤差最大，主要是 PGTW 的預報一直認為颱風將轉向東北，結果是登陸中國大陸後在 29 日才開始轉向，導致 PGTW 的嚴重錯誤，48 小時的最大誤差曾達 1230 公里，令人難以相信。CWB 的 24 小時預報誤差平均為 105 公里，12 小時預報只有 50 公里，數值都不大，但臺灣全長約四百公里，只要少許誤差，登陸地點大不相同，由此可見颱風路徑預報作業之困難。

表 3 是正角誤差之校驗，正值表示向右偏，負值為向左偏，平均值用絕對值平均，其結果顯示：

(1) CWB 之預報在 27 日 00Z 以前 8 次內，1 次

(26 日 12 日) 沒有偏差外，其他 7 次均向左偏，27 日 06Z 及 12Z 則向右偏，平均誤差值 24 小時預報為 35 公里，12 小時預報為 52 公里。(2) PGTW 的 24 小時預報在 26 日 12Z 以前向左偏平均 54 公里，26 日 18Z 以後向右偏，誤差值愈來愈大。48 小時則幾乎完全右偏，差值驚人。(3)各種客觀預報法大多是向右偏，24 小時預報 ARAKAWA 完全向右偏，平均差值 132 公里，其他 HURRAN、CLIPER、P. C 及 CWB—80 從 26 日 18Z 以後向右偏，以前向左偏，誤差值以 CLIPER 的 58 公里最佳，HURRAN 的 70 公里次之，P. C 的 112 公里再次之。(4) 48 小時預報除 CLIPER 外，其他方法幾乎完全向右偏，誤差值仍以 CLIPER 的 79 公里最好，再次是 HURRAN 的 157 公里，CWB—80 的

193 公里，P. C 的 331 公里最差。

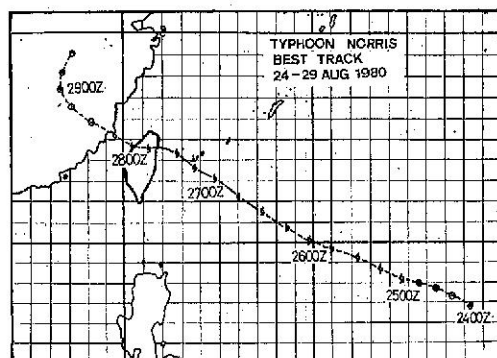


圖 12. 諾瑞斯颱風最佳路徑圖

Fig. 12 Best track of typhoon Norris
(2400Z-2912Z Aug. 1980)

表 1. 諾瑞斯颱風最佳路徑資料表

Table 1. The best track positions of typhoon Norris

時間 日 時	中心位置		中心 氣壓	最大 風速	進行 方向	時 速	時間 日 時	中心位置		中心 氣壓	最大 風速	進行 方向	時 速
	北 緯	東 經						北 緯	東 經				
24 08	16.8	138.3		30	295	10	27 08	23.1	124.8	960	75	295	13
14	17.3	137.4		30	294	10	14	23.6	123.7	955	85	305	12
20	17.7	136.5	1000	30	289	10	20	24.3	122.7	950	85	284	15
25 02	18.0	135.6	1000	30	283	9	23 02	24.6	121.3	970	80	280	8
03	18.2	134.7	998	35	293	14	08	24.7	120.6	980	55	295	13
14	18.7	133.5	998	35	293	14	14	25.2	119.5	990	40	298	15
20	19.2	132.3	995	40	291	14	20	25.9	118.2	995	30	297	13
26 02	19.7	131.0	995	40	290	12	29 02	26.6	117.1				
08	20.1	129.8	990	45	293	16	08	27.4	116.4				
14	20.7	128.6	985	55	302	15	14	28.2	116.6				
20	21.5	127.2	980	60	304	14	20	29.1	117.1				
27 02	22.3	126.0	975	65	304	14							

表 2. 各種客觀風路徑預報法及 CWB, PGTW 預報之方位誤差比較
Table 2. 12, 24, 48 hours forecast vector error summary for Norris typhoon in 1980.

預報 時間 (Z)	預報 誤差 (公里)	CWB		PGTW			HURRAN			CLIPER		P. C.			CWB-80			ARAKAWA	
		12 (小時)	24	12	24	48	12	24	48	24	48	12	24	48	12	24	48	12	24
2506			135		100	205													
2512			140		160	280													
2518			65		65	275													
2600			55		75	240													
2606			105		85	360		70	180	130	205		140	190		50	205		70
2612			150		70	535		20	190	90	210		55	330		85	270		35
2618			85		270	915		150	440	115	260		110	520		115	300		180
平均誤差 (2606-2618)			113		142	605		80	270	112	225		102	347		83	258		95
平均誤差 (2506-2618)			105		118	400													
2700		40		175	480	1230	50	135	190	80	130	50	175	665	75	290	380	50	260
2706		50		140	390	1005	0	45	125	70	80	45	125	410	75	190	135	65	175
2712		105		275	510	970	105	170	280	75	150	100	215	400	125	285	340	135	140
平均誤差 (2700-2712)		65		197	460	1068	52	117	198	75	120	65	172	492	92	255	285	83	192
平均誤差 (2606-2712)					301	887		99	234	94	173		187	420		169	272		144

表 3. 各種客觀颱風路徑預報法及 CWB. PGTW 預報之正角誤差比較

Table 3. 12, 24, 48 hours forecast right angle error summary for Norris typhoon in 1980.

預報時間 (Z)	預報誤差 (公里)	CWB		PGTW			HURRAN			CLIPER		P. C.			CWB-80			ARAKAWA	
		12 (小時)	24	12	24	48	12	24	48	24	48	12	24	48	12	24	48	12	24
2506		- 35		- 45	- 10														
2512		- 40		- 50	+ 25														
2518		- 30		- 30	+ 215														
2600		- 45		- 70	+ 195														
2606		- 80		- 25	+ 300		- 20	+ 105	- 70	- 70		- 100	+ 70		- 60	+ 10		+ 40	
2612		0		- 100	+ 400		- 15	+ 140	- 30	+ 45		- 25	+ 230		- 10	+ 95		+ 30	
2618		- 15		+ 255	+ 690		+ 120	+ 280	+ 30	+ 80		+ 90	+ 410		+ 100	+ 260		+ 180	
平均誤差 (2606-2618)		32		127	463		52	175	43	65		72	237		57	122		83	
平均誤差 (2506-2618)		35		82	262														
2700		- 30		+ 175	+ 460	+ 925	+ 15	+ 100	+ 135	+ 80	+ 35	+ 50	+ 175	+ 560	+ 70	+ 290	+ 360	+ 50	+ 240
2706		+ 25		+ 145	+ 360	+ 800	+ 10	+ 10	- 25	+ 60	- 75	+ 40	+ 120	+ 355	+ 25	+ 190	+ 125	+ 65	+ 170
2712		+ 100		+ 170	+ 395	+ 800	+ 110	+ 155	+ 255	+ 75	- 170	+ 100	+ 160	+ 360	+ 105	+ 265	+ 305	+ 135	+ 130
平均誤差 (2700-2712)		52		163	405	842	45	88	138	72	93	63	152	425	67	248	263	83	180
平均誤差 (2606-2712)				266	653		70	157	58	79		112	331		153	193		132	

註：① +表向右偏，-表向左偏。 ②平均值採絕對值平均。

四、強度、移速之變化及 各地之雨量及風速

諾瑞斯颱風於 25 日 00Z 中心附近最大風速為 35 KTS，其後威力不斷增強，26 日 18Z 增至 65 KTS，成為中度颱風，到 27 日 00Z 及 06Z 更達 85 KTS，為最強盛時期。登陸後強度迅速減弱，通過臺灣時，由 80 KTS 降到 55 KTS，經過臺灣海峽後進入中國大陸，再由 55 KTS 減小到 30 KTS，成為熱帶性低氣壓，其變化情形如圖 13。

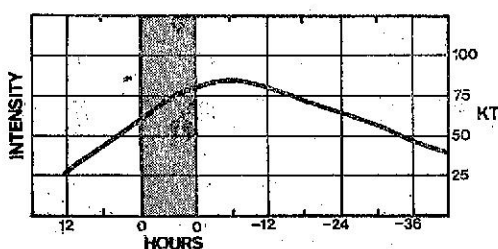


圖 13. 諾瑞斯颱風強度從登陸前 42 小時到離陸 12 小時之變化圖

Fig. 13. Intensity profile of typhoon Norris crossing Taiwan from 42hrs prior to hitting Taiwan to 12hrs after leaving.

從圖中可見本次颱風之強度在登陸約 9 小時以前，威力一直增加，到前 9 至 3 小時達最高峯，登陸後迅速降低，在陸地上時間約有 8 小時，強度減少 25 KTS，離陸後繼續下降。此颱風強度的變化與陳泰然、何怡帆，1980 年的研究結果相似。另外 Brand and Blelloch, 1974 年研究 1960 至 1972 年的侵臺 22 個強度達中度以上颱風的強度變化，其平均情形是：中度颱風（10 個個案）在登陸前 24 到 12 小時之間，威力達最高，而強烈颱風（12 個個案）則在登陸前 30 到 12 小時，威力最強。從登陸前 6 小時到離陸後 6 小時，中度颱風強度從 75 KTS 減小到 45 KTS，減弱 40 %。而強烈颱風從 115 KTS 降到 65 KTS，減率為 45 %。本次颱風在距離陸地前及後 6 小時，強度從 80 KTS 降到 45 KTS，減小 44 %，與前述結果相似。

諾瑞斯颱風移速變化情形，如圖 14。從圖中可見在登陸前 21 小時移速開始稍減弱，到前 9 小時最低，以後加速，登陸後迅速減速，離陸後再加速，整個而言，速率變化不大。一般情形，強烈與

中度颱風在登陸前之速率變化並不一致；強烈颱風在前 48 小時到 24 小時之間移速增加，前 24 小時到 12 小時移速稍減慢，然後再加速到前 3 小時才減速。中度颱風則在登陸前約 30 小時速率突增，到前約 20 小時稍減速直到登陸前 3—6 小時達最低，以後迅速加速通過臺灣（Brand and Blelloch, 1974）。本次颱風速率變化情形與強烈颱風較相近。

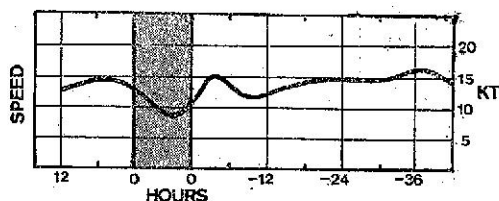


圖 14. 諾瑞斯颱風速率從登陸前 42 小時到離陸 12 小時之變化圖

Fig. 14. Speed profile of typhoon Norris crossing Taiwan from 42hrs prior to hitting Taiwan to 12hrs after leaving.

表 4 為各地區氣象統計表，北部地區從 27 日上午開始降雨，到下午東部及中部亦開始下雨，至傍晚全省各地都普遍降雨。最大降雨量在阿里山附近，約 600 mm 左右。從宜蘭附近山區至中央山脈，雨量在 250 mm 以上到 400 mm，陽明山山區在 150 mm 左右。平地降雨以中部、臺中、南投、嘉義地區最多，大約在 200 到 250 mm，北部地區平均約在 100 mm，東部約 50 到 100 mm，東南部及南部地區在 50 mm 以下，愈往南降雨愈少，蘭嶼雨量記錄為 0。總降雨量情形大致如上所述，但降雨強度時間因地區而有很大不同；北部地區在 27 日的降雨量約佔總雨量的三分之二，也就是降雨主要集中在颱風中心登陸前。中部地區降雨在 28 日約佔三分之二，也就是颱風登陸後開始降大雨，尤其山區更為明顯，如阿里山在登陸前降雨量只有 130 mm，登陸後 28 日的降雨量約有 400 mm，又如日月潭分別為 19 mm 及 225 mm。

各地出現風速情形，平均風速以宜蘭最大有 12 級風，彭佳嶼 10 級，其他地區都在 8 級以下，中南部地區在 4 到 6 級，北部為 6 到 8 級。陣風亦以宜蘭 15 級最強，彭佳嶼 14 級次之，北部約 12 級，中部在 9 到 12 級之間，南部約 7 到 8 級。整個而言，除了宜蘭地區，因颱風中心通過風力較強

表 4. 侵 臺 颱 風 氣 象 統 計 表
Table 4. The extreme Weather elements from C. W. B stations during Norris Passage.

測 站	最低氣壓 (mb)		瞬 間 最 大 風 速 (m/s)						最 大 風 速 (m/s)			強 風 (10 m/s) 以上		最 大 降 水 量 (mm)				降 水 總 量	
	數值	日 時 分	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 值	日 時 分至日 時 分	十分鐘 內 值	日 時 分至日 時 分	數量	日 時 分至日 時 分	
彭佳嶼	991.0	28. 04. 00	ESE	40.0	27. 22. 10	994.9	25.4	94	ESE	27.8	27. 22. 30	27. 05. 00~	14.5	28. 00. 40~28. 01. 40	7.0	28. 01. 00~28. 01. 10	50.6	27. 03. 10~28. 13. 20	
基隆	987.0	28. 05. 00	SE	35.0	28. 08. 07	988.5	28.4	88	NNE	19.2	27. 22. 30	27. 13. 20~28. 10. 40	22.0	28. 00. 00~28. 01. 00	12.0	28. 00. 00~28. 00. 10	114.0	27. 05. 41~28. 14. 42	
鰲 部	894.2	28. 05. 55	N	28.7	27. 21. 58	902.2	21.6	98	S	25.2	28. 06. 20	27. 14. 20~28. 10. 30	24.8	27. 20. 50~27. 21. 50	13.0	27. 21. 00~27. 21. 10	134.8	26. 05. 50~28. 14. 17	
竹子湖	986.6	28. 04. 41							W	13.3	27. 22. 30	27. 20. 00~27. 24. 00	23.8	27. 23. 00~27. 24. 00	14.0	27. 23. 50~27. 24. 00	158.3	27. 06. 15~28. 16. 55	
臺 北	985.7	27. 24. 00	NE	32.3	27. 23. 42	986.0	25.3	95	E	13.2	28. 01. 50	27. 21. 50~28. 02. 10	19.0	27. 23. 00~27. 24. 00	6.5	27. 20. 50~27. 21. 00	108.0	27. 05. 35~28. 16. 50	
新 竹	980.5	28. 04. 00	NNE	22.6	28. 00. 20	986.8	25.1	95	NNE	11.7	28. 01. 00	28. 00. 20~28. 01. 00	24.7	27. 21. 00~27. 22. 00	17.8	27. 21. 50~27. 22. 00	78.0	27. 10. 20~28. 17. 15	
臺 中	984.3	28. 03. 30	NW	20.3	28. 03. 20	984.4	25.8	93	NW	8.2	28. 02. 00	27. 17. 00~28. 13. 00	31.5	28. 03. 10~28. 09. 10	9.5	28. 03. 20~28. 03. 30	253.5	27. 12. 46~28. 17. 30	
梧 棲	982.9	28. 03. 10	NNW	34.9	28. 00. 40	990.3	27.1	92	NNW	25.3	28. 00. 40	27. 11. 18~28. 17. 05	21.0	28. 06. 30~28. 07. 30	7.6	28. 06. 50~28. 07. 00	132.8	27. 11. 04~28. 15. 00	
日月潭	987.7	28. 02. 45	NW	24.0	28. 01. 50	987.7	21	100	NW	15.0	28. 09. 40	28. 01. 00~28. 10. 30	87.5	28. 05. 00~28. 06. 00	22.0	28. 06. 00~28. 06. 10	385.0	27. 14. 05~28. 15. 10	
澎 湖	995.3	28. 05. 00	NNW	19.6	28. 01. 52	996.4	27.6	87	NNW	13.0	28. 01. 55	27. 15. 00~28. 03. 10	9.5	28. 03. 15~28. 04. 15	6.2	28. 03. 40~28. 04. 50	40.5	27. 21. 37~28. 14. 10	
嘉 義	993.1	28. 03. 15	SW	20.0	28. 07. 35	995.8	25.8	95	SW	13.7	28. 07. 30	28. 00. 40~28. 14. 40	30.6	28. 06. 30~28. 07. 30	8.0	28. 06. 55~28. 07. 05	194.0	27. 15. 04~28. 15. 00	
阿里山	2992.8	28. 02. 15	W	20.3	28. 02. 30	2994.2	13.0	100	W	16.7	28. 02. 00	27. 23. 10~28. 05. 00	54.0	28. 04. 00~28. 05. 00	15.0	28. 08. 10~28. 08. 20	594	27. 15. 45~28. 17. 30	
玉 山	2967.6	28. 02. 13							NNW	19.2	28. 00. 10	27. 17. 20~28. 14. 30	36.6	28. 00. 40~28. 01. 40	11.0	28. 00. 40~28. 00. 50	347.9	27. 15. 40~28. 15. 05	
臺 南	996.2	28. 02. 40	N	17.0	27. 15. 19	998.5	32.7	65	N	8.0	27. 15. 22		19.6	28. 22. 30~28. 23. 30	10.0	28. 22. 48~28. 22. 58	40.2	27. 03. 38~28. 13. 09	
高 雄	996.3	28. 03. 00	NW	19.7	28. 03. 07	997.0	27.3	91	WNW	12.8	28. 03. 00	28. 01. 00~28. 03. 50	3.6	28. 01. 30~28. 02. 30	1.0	28. 01. 50~28. 02. 00	14.4	27. 19. 47~28. 10. 05	
東吉島	991.0	28. 04. 30	WNW	21.4	28. 14. 12	999.5	25.5	100	WNW	10.4	28. 10. 40	27. 09. 40~28. 16	33.0	28. 13. 55~28. 14. 55	11.4	28. 14. 33~28. 14. 43	55.0	28. 02. 10~28. 15. 40	
恒 春	996.2	27. 13. 30	WNW	13.7	27. 23. 44	997.9	28.6	88	WNW	9.5	27. 23. 30		1.3	28. 00. 00~28. 01. 00	0.4	27. 20. 04~27. 20. 14	5.3	27. 19. 48~28. 05. 00	
蘭 嶼	992.0	28. 00. 54	WSW	37.2	28. 01. 22	993.1	26.3	95	WSW	34.3	28. 01. 00	27. 12. 30~28. 20. 30	0		0		0		
大 武	989.2	28. 00. 26	S	19.5	28. 01. 10	999.9	25.7	94	S	8.4	28. 01. 21		1.1	28. 03. 06~28. 04. 06	0.5	28. 03. 20~28. 03. 30	3.5	27. 19. 30~28. 13. 44	
臺 東	985.6	28. 01. 40	S	19.7	28. 03. 12	994.3	29.8	72	SSW	10.2	28. 04. 00	28. 03. 40~28. 04. 30	5.8	28. 02. 10~28. 03. 10	2.8	28. 02. 10~28. 02. 20	12.3	27. 20. 10~28. 12. 50	
新 港	982.4	28. 00. 45	S	24.4	28. 10. 15	996.8	28.8	83	S	16.2	28. 10. 30	28. 00. 00~28. 14. 00	2.6	28. 10. 40~28. 11. 40	0.6	28. 11. 00~28. 11. 10	6.6	27. 15. 20~28. 11. 50	
花 蓮	979.1	28. 00. 15	SSW	17.0	27. 22. 40	984.6	24.7	91	SW	7.7	27. 23. 10		11.0	28. 01. 40~28. 02. 40	4.0	27. 17. 30~27. 17. 40	50.0	27. 14. 35~28. 14. 10	
宜 蘭	961.5	27. 23. 28	NE	47.5	27. 23. 30	963.6	26.3	96	ESE	35.0	27. 24. 00	27. 21. 00~28. 06. 00	36.8	28. 00. 00~28. 01. 00	30.0	28. 00. 00~28. 00. 01	122.9	27. 05. 50~28. 15. 35	

外，其他地區風力並不很強，所以受風力之損害輕微，各地出現最大風速情形見表 4。

五、災 情

根據內政部警政署的調查報告，諾瑞斯颱風造成的災害：計有二人死亡，臺北市及南投各一人；新竹及苗栗縣各有一人失蹤；宜蘭縣有六人輕重傷。宜蘭因颱風登陸，首當其衝，房屋全倒有 45 間，半倒 257 間。

交通方面：縱貫線泰安與勝興間，坍方二處。阿里山森林鐵路在獨立山與力坪間嚴重坍方，另有十多處坍。在公路方面，中部橫貫公路梨山到大龜嶺間及東勢至梨山間坍方多處，交通中斷。蘇花公路蘇澳及東澳間多處坍方，交通不通。南部橫貫公路高中至啞口坍方。臺三線頭前厝至南投間淹水，西部幹線在彰化花壇鄉中慶村路面被山洪淹沒，無法通行。另外雲林縣因大雨如注，多處鄉鎮淹水，最深者達 5 公尺。臺中縣的大里溪堤防潰缺一百多公尺。

電力方面：損失以宜蘭、基隆較嚴重，全省配電線路共有七千七百三十四處損壞。其中臺北市區有九百處，郊區有一千三百七十六處受損，大都係因壓架倒塌或招牌吹落，碰觸打斷配電線路所引起。

從災情可以了解北部地區主要受強風的吹毀，而中部地區則為豪雨引起，東北部地區同時受這二者破壞。

六、結 論

諾瑞斯颱風之來襲，解除了數十年來罕見之乾旱現象，由於強度只達中度颱風，除了宜蘭的最大風速出現 12 級風外，其他地區均在 8 級風以下，因而造成之損害並不嚴重，可說是良性颱風，也許是最有價值的颱風。

各種颱風客觀路徑預報法的校驗結果顯示，效果都很好 CWB 12 小時預報方位誤差為 65 公里，24 小時誤差為 105 公里。PGTW 的預報結果最差。

諾瑞斯強度達到輕度颱風時，中心位置已在 18°N 以上，但在 48 小時內，強度仍由 35KTS 增加到 75KTS，發展快速。其行徑方向及速率甚

為穩定，只有極小幅度正弦曲線之擺動，屬於規則颱風，主要高空有明顯導引氣流，移動方向與三層 (700、500 及 300mb) 平均圖的駛流場相一致。目前本局已將三層平均圖納入日常作業圖之一，對颱風路徑預報有甚大之幫助，如能將平均之層次加多，或可對颱風路徑預報提供更有益之參考。但目前所有的只是每天二次定時的平均圖，往往趕不上預報作業時間，而減低其使用價值，所以仍需發展各層之數值預報圖，再得到所需之平均數值預報圖，才能真正有預報之时效。

七、參 考 文 獻

- 陳正改、蔡清彥，1980：影響臺灣北部地區之梅雨系統，大氣科學，第 7 期，49~58。
- 陳泰然，1977：臺灣地區主觀機率天氣預報之氣候參考值分析，臺大大氣科學系研究報告，Prob-Fore-001 號，PP85。
- 陳泰然、使怡帆，1980：夏季侵臺颱風的強度變化研究，科學發展月刊，第 8 卷第 8 期，729—749。
- 曾振發、蔡清彥，1980：北太平洋西部颱風路徑之綜觀天氣研究，臺大大氣科學系研究報告，TYPN-01 號，PP31。
- Brand, S. and J. W. Bleiloch, 1974: Changes in the Characteristics of Typhoons Crossing the Island of Taiwan, *Mon. Wea. Rev.* 102, 708-713
- Gray, W. M. 1979: Hurricanes: their formation, structure and likely role in the tropical circulation, *Quart. J. Roy. Meteor. Soc.* 105, 155-218
- Johnes, R. W. 1977: Vortex Motion in a Tropical Cyclone Model, *J. Atmos. Sci.*, 34, 1518-1527.
- Kuo, H. L. 1969: Motions of Vortices and Circulating Cylinder in Shear Flow with Friction. *J. Atmos. Sci.* 26, 390-398.
- Madala, R. V. and S. A. Piacsak, 1975: Numerical Simulation of Asymmetric Hurricanes on a β -plane with Vertical Shear, *Tellus*, 27, 453-468.