

# 民國 94 年颱風調查報告—第 15 號卡努(khanun)颱風(0515)

林秀雯

中央氣象局氣象預報中心

## 摘要

卡努(Khanun)颱風是民國 94 年在西北太平洋海域形成的第 15 個颱風，也是該年中央氣象局第 5 個發布警報的颱風。9 月 7 日 00UTC 卡努在菲律賓東方海面形成後，向西北方向移動，8 日 18UTC 強度增強至中度颱風，暴風圈擴大至 200 公里，持續朝向西北加速移動。10 日晚起至 11 日上午間，卡努颱風通過台灣北部海面，其中心於 11 日下午進入大陸浙江，11 日 18UTC 颱風強度減弱為輕度，12 日 18UTC 進入黃海南部變性為溫帶氣旋。由於卡努颱風僅暴風圈邊緣掠過台灣北海岸地區，因此各地風雨皆不強，在降雨方面，僅北部山區累積雨量超過 150 毫米，風力方面，距離颱風最近之彭佳嶼氣象站只測得 10 級之陣風。

從颱風路徑預測校驗顯示，此次中央氣象局官方對於卡努颱風之預報位置平均誤差分別為 24 小時 102 公里，48 小時 229 公里及 72 小時 436 公里。

## 一、前言

卡努(Khanun)颱風，編號 0515 號，係於民國 94 年 9 月 7 日 00UTC 在菲律賓東方海面形成，在 12 日 18UTC 於黃海南部變性為溫帶氣旋，其生命期維持 5 天又 18 個小時，強度最強發展至中度颱風。由於卡努颱風中心由台灣北部海面通過，僅其暴風圈邊緣掠過北海岸地區，且移動快速，因此在卡努颱風影響台灣地區期間之降雨方面，僅北部山區有局部性豪雨發生。在風力方面，彭佳嶼最大陣風 10 級，基隆及台北僅出現 7 級之陣風。

本報告將以討論卡努颱風的發生、經過、強度變化及颱風侵台時中央氣象局所屬各氣象站之氣象要素變化為重點，並校驗各種主、客觀颱風預報方法的誤差及表現。

## 二、颱風的發生經過及處理過程

卡努(Khanun)颱風是民國 94 年在西北太平洋海域形成的第 15 個颱風，也是該年中央氣

象局發布警報的第 5 個颱風。9 月 7 日 00UTC 卡努颱風在菲律賓東方海面形成(北緯 13.3 度、東經 135.0 度)。圖 1 是卡努颱風 9 月 7 日 00UTC 至 12 日 12UTC 的最佳路徑圖，各項資料詳見表 1。

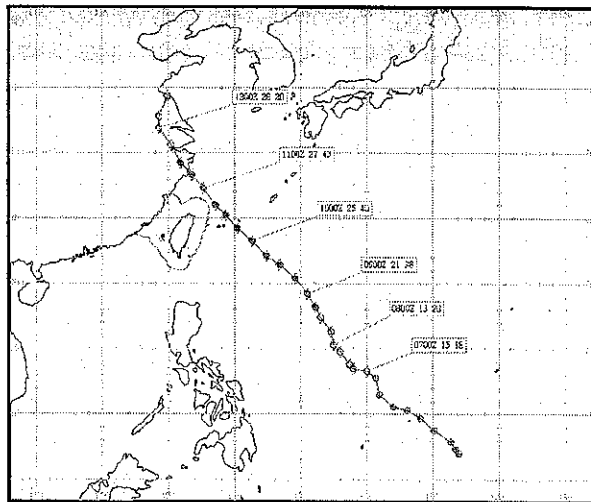


圖 1. 第 15 號颱風卡努路徑圖(9 月 7 日 00UTC  
—9 月 12 日 12UTC)

Fig 1. The track of typhoon Khanun.

表 1. 第 15 號卡努颱風最佳路徑、強度變化及動向資料表

Table 1. The best-track positions, intensity and movement of typhoon Khanun

時間 (UTC)	緯 度	經 度	中心氣壓 (hPa)	移動方向 degree	移動速度 Km/hr	最大風速		暴風半徑	
						持續風 m/s	陣風 m/s	30kts km	50kts km
090700	13.3	135.0	998			18	25	100	
090706	13.5	134.0	998	282	18	18	25	100	
090712	13.8	133.7	995	316	8	20	28	150	
090718	14.8	133.0	985	326	22	25	33	150	
090800	15.3	132.5	980	316	13	28	35	150	
090806	16.3	132.3	980	349	19	28	35	150	
090812	17.4	131.5	975	325	25	30	38	150	50
090818	18.2	131.1	970	335	16	33	43	200	80
090900	19.2	130.5	960	330	21	38	48	200	80
090906	20.4	129.6	960	325	27	38	48	200	80
090912	21.4	128.4	955	312	28	40	50	200	80
090918	22.1	127.4	955	307	21	40	50	200	80
091000	23.2	126.3	955	317	28	40	50	200	80
091006	24.2	125.2	950	315	26	43	53	200	80
091012	25.2	124.3	950	322	24	43	53	200	80
091018	26.0	123.5	950	318	20	43	53	200	80
091100	27.3	122.6	950	328	28	43	53	200	80
091106	28.3	121.8	950	324	23	43	53	200	80
091112	29.2	120.9	970	319	22	33	43	200	80
091118	30.6	120.2	985	337	28	25	33	200	50
091200	31.9	119.3	995	330	28	20	28	150	
091206	32.8	119.3	998	360	16	18	25	150	
091212	34.4	119.9	998	17	31	18	25	150	
091218	35.0	121.0	1000					溫帶氣旋	

表 2. 第 15 號卡努颱風警報發布經過一覽表

Table 2. Warnings issued by CWB for typhoon Khanun

警報 種類	報 數	發布時間 (LST)			警戒區域		備註
		日	時	分	海	陸	
海上	1	9	17	30	台灣北部海面、台灣東北部海面 及台灣東南部海面		中度
海上	2	9	20	30	台灣北部海面、台灣東北部海面 及台灣東南部海面		中度
海上	3	9	23	30	台灣北部海面、台灣東北部海面 及台灣東南部海面		中度
海陸	4	10	2	30	台灣北部海面、台灣東北部海 面、台灣東南部海面及台灣海峽 北部	宜蘭、基隆、台北、桃 園及花蓮	中度
海陸	5	10	5	30	台灣北部海面、台灣東北部海 面、台灣東南部海面及台灣海峽 北部	宜蘭、基隆、台北及桃 園	中度
海陸	6	10	8	30	台灣北部海面、台灣東北部海面 及台灣東南部海面	宜蘭、基隆及台北	中度
海陸	7	10	11	30	台灣北部海面、台灣東北部海面 及台灣東南部海面	宜蘭、基隆及台北	中度
海陸	8	10	14	30	台灣北部海面、台灣東北部海面 及台灣東南部海面	基隆、台北及宜蘭	中度
海陸	9	10	17	30	台灣北部海面、台灣東北部海面 及台灣東南部海面	基隆、台北及宜蘭	中度
海陸	10	10	20	30	台灣北部海面及台灣東北部海面	基隆及台北	中度
海陸	11	10	23	30	台灣北部海面及台灣東北部海面	基隆及台北	中度
海陸	12	11	2	30	台灣北部海面及台灣東北部海面	基隆及台北	中度
海上	13	11	5	30	台灣北部海面及台灣東北部海面		中度
海上	14	11	8	30	台灣北部海面		中度
海上	15	11	11	30	台灣北部海面		中度
解除	16	11	14	30			中度

表 3 中央氣象局氣象衛星中心對第 15 號卡努颱風之中心定位表

Table 3 Eye-fixes for typhoon Khanun by the Satellite Center of CWB

時間(UTC)		中心位置		強度估計		定位
日	時	緯度	經度	T	CI	準確度
6	2332	13.2	134.4	2.5	2.5	Poor
7	0232	13.2	134.3	2.5	2.5	Poor
	0532	13.2	134.3	2.5	2.5	Poor
	0832	13.2	134.0	3.0	3.0	Poor
	1132	13.5	133.5	3.0	3.0	Poor
	1559	14.0	133.3	3.0	3.0	Fair
	1732	14.7	133.0	3.5	3.5	Fair
	2032	15.1	132.6	3.5	3.5	Fair
	2332	15.4	132.3	3.5	3.5	Fair
8	0232	15.6	132.2	3.5	3.5	Fair
	0532	16.3	132.2	3.5	3.5	Fair
	0832	16.9	132.0	3.5	3.5	Fair
	1132	17.4	131.6	4.0	4.0	Fair
	1559	17.9	131.3	4.0	4.0	Fair
	1732	18.2	131.1	4.0	4.0	Fair
	2032	18.6	130.8	4.5	4.5	Fair
	2332	19.2	130.5	4.5	4.5	Fair
9	0232	19.6	130.1	4.5	4.5	Fair
	0532	20.4	129.6	4.5	4.5	Fair
	0832	20.9	129.0	4.5	4.5	Good
	0932	21.0	128.8	4.5	4.5	Fair
	1032	21.1	128.6	4.5	4.5	Fair
	1132	21.4	128.5	4.5	4.5	Fair
	1232	21.5	128.3	4.5	4.5	Fair
	1559	21.9	127.8	4.5	4.5	Fair
	1632	22.0	127.6	4.5	4.5	Fair
	1732	22.1	127.4	4.5	4.5	Fair
	1832	22.3	127.1	4.5	4.5	Fair
	1932	22.6	127.0	4.5	4.5	Fair
	2032	22.8	126.9	4.5	4.5	Fair
	2132	22.9	126.8	4.5	4.5	Fair
	2232	23.1	126.6	4.5	4.5	Fair
	2332	23.2	126.3	4.5	4.5	Fair
10	0032	23.3	126.1	4.5	4.5	Fair
	0132	23.5	125.9	4.5	4.5	Fair
	0232	23.6	125.7	5.0	5.0	Fair
	0332	23.8	125.5	5.0	5.0	Fair
	0432	24.0	125.4	5.0	5.0	Good
	0532	24.2	125.3	5.0	5.0	Good
	0632	24.3	125.2	5.0	5.0	Good
	0732	24.4	125.0	5.0	5.0	Good
	0832	24.5	124.9	5.5	5.5	Good
	0932	24.7	124.7	5.5	5.5	Good
	1032	24.9	124.6	5.5	5.5	Good
	1132	25.1	124.4	5.5	5.5	Good
	1232	25.3	124.2	5.5	5.5	Good
	1559	25.8	123.7	5.5	5.5	Good
	1632	25.9	123.6	5.5	5.5	Good
	1732	26.0	123.5	5.0	5.5	Good
	1832	26.2	123.4	5.0	5.5	Good
	1932	26.5	123.3	5.0	5.5	Good
	2032	26.7	123.2	5.0	5.5	Good
	2132	26.9	123.0	4.5	5.0	Good
	2232	27.1	122.8	4.5	5.0	Good
	2332	27.3	122.6	4.5	5.0	Good
11	0032	27.5	122.4	4.5	5.0	Good
	0132	27.6	122.3	4.5	5.0	Good
	0232	27.7	122.2	4.5	5.0	Good
	0332	27.8	122.1	4.5	5.0	Good
	0432	28.0	122.0	4.5	5.0	Good
	0532	28.2	121.8	4.5	5.0	Good
	0832	28.8	121.2	4.5	5.0	Good
	1132	29.2	121.0	4.0	4.5	Fair
	1559	30.1	120.7	4.0	4.5	Fair
	1732	30.6	120.5	3.5	4.0	Poor
	2032	31.2	120.2	3.5	4.0	Poor
	2332	32.0	119.4	3.0	3.5	Poor
	0232	32.6	118.9	3.0	3.5	Poor
	0532	33.6	119.5	3.0	3.5	Poor
	0832	33.8	119.6	3.0	3.5	Poor
	1132	34.3	119.8	2.5	3.0	Poor
	1559	35.0	120.3	2.0	2.5	Poor
	1732	35.2	120.6	2.0	2.5	Poor

表 4 石垣島雷達站對第 15 號卡努颱風之中心定位表

Table 4. Eye-fixes for typhoon Khanun by the radar station 47920

時間 (UTC)		緯度 (E)	經度 (N)	雷達站站名 47920
日	時			
9	22	22.9	126.6	石垣島
	23	23.1	126.4	石垣島
10	0	23.2	126.2	石垣島
	1	23.3	126.0	石垣島
	2	23.5	125.9	石垣島
	3	23.7	125.7	石垣島
	4	23.8	125.5	石垣島
	5	24.0	125.4	石垣島
	6	24.2	125.2	石垣島
	7	24.3	125.0	石垣島
	8	24.4	125.0	石垣島
	9	24.6	124.9	石垣島
	10	24.8	124.8	石垣島
	11	25.0	124.6	石垣島
	12	25.2	124.4	石垣島
	13	25.3	124.2	石垣島
	14	25.4	124.0	石垣島
	15	25.6	123.9	石垣島
	16	25.8	123.8	石垣島
	17	25.9	123.7	石垣島
	18	26.1	123.5	石垣島
	19	26.3	123.4	石垣島
20	26.5	123.3	石垣島	
21	26.7	123.2	石垣島	
22	26.9	123.0	石垣島	

卡努颱風形成之後，沿著副熱帶高壓西南緣，向西北方向移動，強度逐漸增強，在 8 日 18UTC 其強度增強為中度颱風，近中心最大風速達 33m/s，7 級風暴風圈也擴大至 200 公里，之後強度仍繼續增強。依據當時氣象資料研判，卡努颱風將沿著副熱帶高壓勢力邊緣，持續向西北方向移動，同時移動速度會加快，朝台灣東方海面接近，因此中央氣象局遂於 9 日 17 時 30 分(地方時)對台灣北部海面、東北部海面及東南部海面發布海上颱風警報。10 日 2 時 30 分(地方時)對台灣北部、東北部及東部陸地

發布海上陸上颱風警報。由於副熱帶高壓勢力較預期為弱，颱風移動路徑略為偏北，10 日晚上陸上警戒區域僅有基隆及台北地區。

10 日深夜至 11 日清晨間卡努颱風暴風圈邊緣掠過北海岸地區，繼續向西北移動，中央氣象局遂於 11 日 5 時 30 分(地方時)解除陸上颱風警報，當日 14 時 30 分(地方時)解除颱風警報。有關卡努颱風之警報發布情形如表 2 所示。

颱風警報發布期間，中央氣象局衛星中心提供逐時定位資料(表 3)。此外，9 日晚上起此颱風亦逐步進入石垣島雷達及中央氣象局五分山、花蓮雷達站的監視範圍(表 4、表 5)，衛星及雷達定位資料皆為颱風小組定位之參考。

### 三、颱風強度及路徑探討

卡努颱風於 9 月 7 日形成後至 11 日這段期間，主要是沿著副熱帶高壓的西南緣前進，以西北的方向移動。圖 2a、2b 分別為 9 月 8 日及 9 日 12UTC 之 500 百帕高度場，顯示副熱帶高壓的脊線在北緯 26 度附近，卡努颱風在副熱帶高壓的西南緣的駛流內移動，中緯度雖有槽線接近，但副熱帶高壓勢力反而有略為增強的現象。之後，由 10 日至 11 日 12UTC 之 500 百帕高度場分析(圖 2c 至 2d)顯示，槽線東移淺化，副熱帶高壓脊線逐漸北移至北緯 30 度以北地區，因此卡努颱風移動仍然持續受到副熱帶高壓控制，繼續向西北移動，進入大陸浙江。

有關卡努颱風的強度變化可由圖 3 看出，颱風形成後強度逐漸發展，於 9 月 10 日 06UTC 至 11 日 06UTC 期間強度達到最強的階段，發展至中度颱風，中心氣壓 950 百帕，中心附近最大風速為 43m/s，之後強度迅速減弱。由 10 天的平均海水溫度(圖 4)分析，卡努颱風路徑在海上時皆在較高的海溫下移動，海水溫度在 28 至 29°C 附近，以致颱風強度得以持續發展。11 日下午以後，由於颱風環流進入大陸，強度開始迅速減弱，甚至 12 日 18UTC 因逐漸進入西

表 5 中央氣象局氣象雷達站對第 15 號卡努颱風之中心定位表

Table 5 Eye-fixes for typhoon Khanun by the radar stations of CWB

時間 (UTC)		緯度 (E)	經度 (N)	雷達站站名	
日	時				
10	4	23.9	125.6	五分山	
	5	24.1	125.4	五分山	
	6	24.2	125.2	五分山	
	7	24.3	125.1	五分山	
	8	24.5	125.0	五分山	
	9	24.7	124.9	五分山	
	10	24.8	124.7	五分山	
	11	25.0	124.6	五分山	
	12	25.2	124.4	五分山	
	13	25.4	124.2	五分山	
	14	25.5	124.0	五分山	
	15	25.6	123.9	五分山	
	16	25.8	123.8	五分山	
	17	26.0	123.6	五分山	
	18	26.1	123.5	五分山	
	19	26.3	123.4	五分山	
	20	26.5	123.3	五分山	
	21	26.7	123.2	五分山	
	22	26.9	123.0	五分山	
	23	27.1	122.8	五分山	
	11	0	27.3	122.6	五分山
		1	27.4	122.4	五分山
		2	27.5	122.3	五分山
3		27.6	122.2	五分山	
4		27.9	122.2	五分山	
5	28.0	122.0	五分山		

時間 (UTC)		緯度 (E)	經度 (N)	雷達站站名
日	時			
10	3	23.7	125.8	花蓮
	4	24.0	125.6	花蓮
	5	24.1	125.5	花蓮
	6	24.3	125.3	花蓮
	7	24.4	125.1	花蓮
	8	24.5	125.0	花蓮
	9	24.7	124.9	花蓮
	10	24.9	124.8	花蓮
	11	25.1	124.6	花蓮
	12	25.3	124.4	花蓮
	13	25.4	124.2	花蓮
	14	25.5	124.0	花蓮
	15	25.7	123.9	花蓮
	16	25.8	123.8	花蓮
	17	26.0	123.6	花蓮
	18	26.1	123.5	花蓮
	19	26.3	123.4	花蓮
	20	26.5	123.3	花蓮
	21	26.7	123.1	花蓮

風帶而變性為溫帶氣旋。圖 5 為 9 月 8 日至 11 日之 12UTC 紅外線衛星雲圖，可看出颱風環流結構逐漸增強，10 日 12UTC 颱風眼相當清晰，此颱風主要環流雲系是由海面上通過。

#### 四、卡努颱風影響期間各地氣象狀況

表 6 為卡努颱風侵台期間中央氣象局所屬各氣象站氣象要素統計表，由於卡努颱風僅暴風圈邊緣掠過台灣北海岸地區，因此各地風雨皆不強，在降雨方面，僅北部山區累積雨量超過 150 毫米，風力方面，距離颱風最近之彭佳嶼氣象站只測得 10 級之陣風。以下就雨量分布

及風力狀況作扼要分析(皆以地方時討論)如下：

##### (一) 降雨分析

圖 6 為 9 月 10 日至 11 日 14 時在卡努颱風侵台期間各地總雨量分布情形。受到此颱風影響，僅北部山區出現局部性豪雨，圖中顯示 3 個豪雨中心分別在新竹縣烏嘴山 173 毫米、台北縣碧湖 165 毫米及陽明山 158 毫米，此外在平地的基隆及台北氣象站於 10 至 11 日兩日之累積雨量皆少於 50 毫米(表 7)。

##### (二) 風力分析

表 8 為各氣象站出現之風力情形，由於卡努颱風僅暴風圈邊緣掠過台灣北海岸地區，各

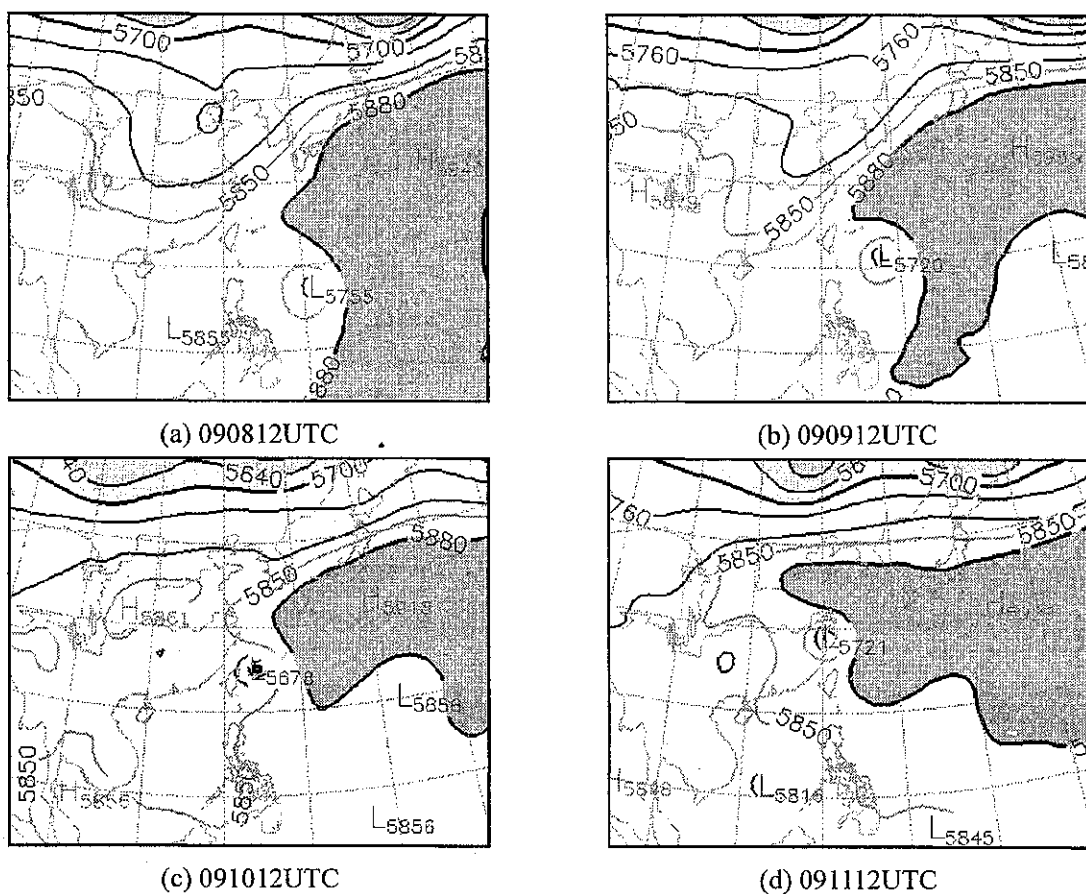


圖 2. 2005 年 9 月 8 日 12UTC 至 11 日 12UTC 之 500 百帕高度場

Fig 2. The 500hPa geopotential height at (a)0812UTC (b)0912UTC (c)1012UTC (d)1112UTC Sep 2005.

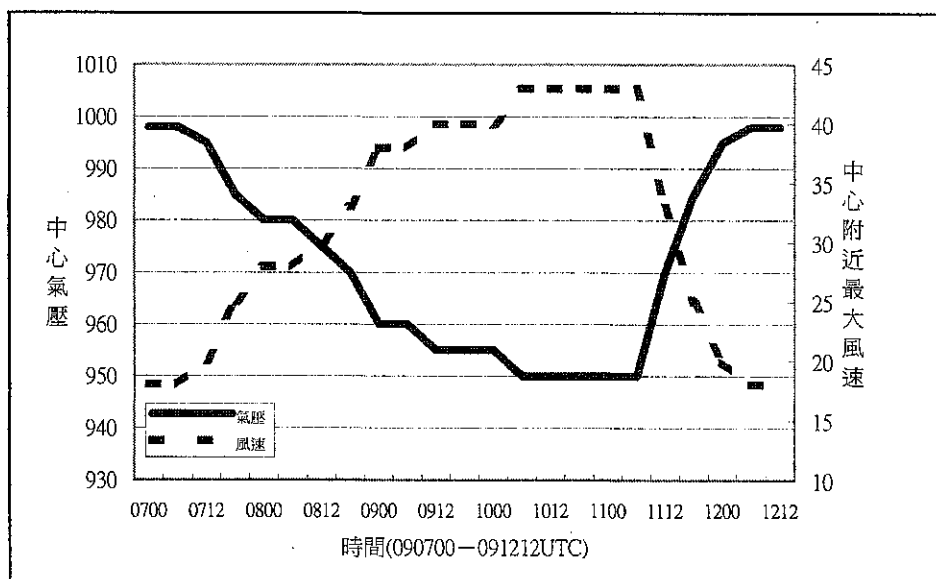


圖 3. 第 15 號颱風卡努之中心氣壓及中心附近最大風速變化圖

Fig3. The variation of the minimum pressure and maximum wind speed of typhoon Khanun.

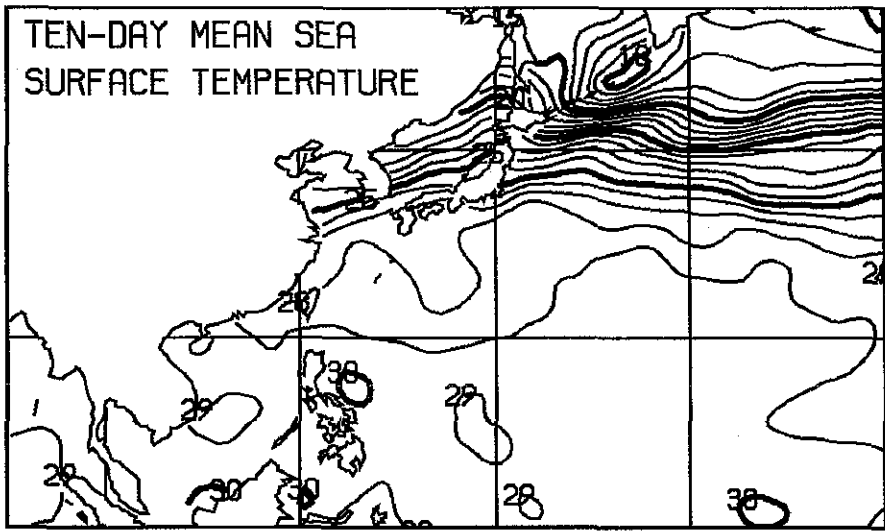
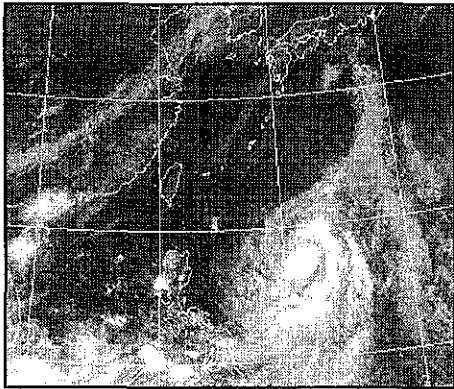
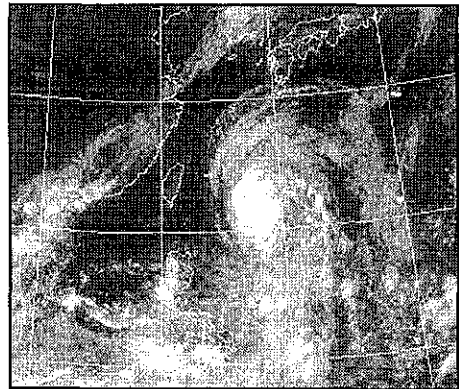


圖 4. 2005 年 9 月 1 日至 10 日 10 天平均海水溫度圖

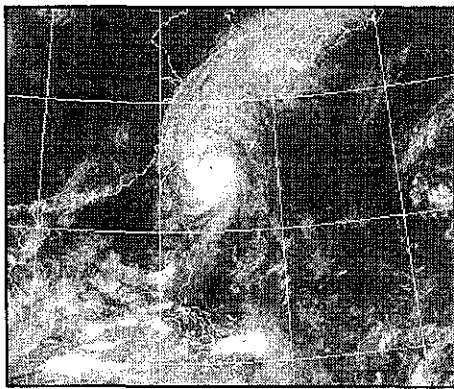
Fig 4. The ten-day(1 to 10 Sep 2005)mean sea surface temperature.



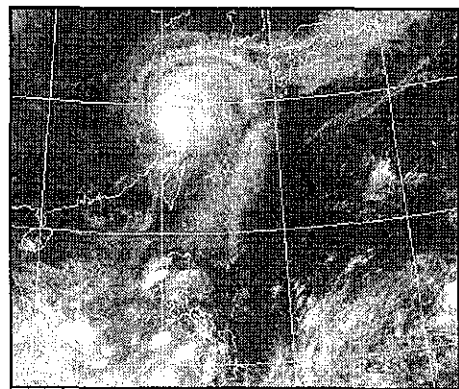
(a) 090812UTC



(b) 090912UTC



(c) 091012UTC



(d) 091112UTC

圖 5. 2005 年 9 月 8 日至 11 日 12UTC 紅外線衛星雲圖

Fig 5. The MTSAT IR satellite image at (a)0812UTC (b)0912UTC (c)1012UTC (d)1112UTC Sep 2005.



表 6 第 15 號卡努颱風侵台期間氣象要素統計表(時間為地方時)

Table 6 The meteorological elements summary of CWB stations during typhoon Khanun 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)			
	數值	時間	數值	時間	數值	時間	風速	風向	時間	風速	風向	時間	一小時	發生時間	十分鐘	發生時間
	(hPa)	(LST)	(°C)	(LST)	(%RH)	(LST)	(m/s)	(度)	(LST)	(m/s)	(度)	(LST)		(LST)		(LST)
彭佳嶼	995.5	11/03:02	27.6	10/10:15	85	10/10:11	27.9	340	11/03:00	20.7	320	11/02:09	16.0	11/00:11	4.5	11/00:43
基隆	1000.1	11/02:04	27.0	10/08:40	78	10/08:59	15.9	350	10/19:24	8.0	360	10/17:08	7.0	10/22:56	3.5	10/23:29
鞍部*	1405.7	11/02:01	22.0	10/20:44	82	10/04:49	26.8	340	11/01:38	17.1	350	11/01:25	26.0	11/00:51	6.5	11/01:15
竹子湖	1001.1	11/01:55	23.4	10/09:55	79	10/09:46	15.9	320	10/21:44	6.7	350	11/01:26	31.5	11/00:52	7.5	11/01:21
台北	1001.3	11/02:00	29.0	10/09:44	68	10/11:31	13.9	310	11/02:00	6.2	300	11/01:22	9.5	10/17:43	4.5	11/04:30
新竹	1003.7	11/04:23	29.5	10/11:06	68	10/11:04	11.7	110	10/09:20	4.9	30	10/11:26	3.1	10/23:08	2.0	10/23:12
梧棲	1004.1	11/04:15	29.3	10/10:51	70	10/09:02	19.4	10	10/13:32	12.1	350	10/12:50	T	10/22:30	T	10/22:30
台中	1003.7	10/14:39	32.0	10/12:35	58	10/11:25	11.7	20	10/17:03	5.4	20	10/17:09	3.8	10/21:35	1.5	10/22:18
日月潭*	1459.0	10/16:11	26.3	10/12:39	70	10/11:52	8.0	210	11/00:31	3.5	280	11/02:06	1.5	11/02:20	1.0	11/01:56
澎湖	1003.4	11/05:30	30.6	10/11:23	69	10/11:23	14.0	40	10/08:54	7.1	50	10/07:15	0.0		0.0	
東吉島	1004.0	11/05:02	29.3	10/10:49	78	10/10:46	19.2	10	10/18:18	13.3	20	10/09:25	0.0		0.0	
阿里山*	3099.2	10/16:06	21.6	10/11:19	49	10/11:08	9.0	70	11/04:34	3.5	60	11/05:00	1.5	11/04:01	0.5	11/04:34
玉山*	3097.4	11/00:51	18.8	10/11:55	33	10/08:43	13.0	280	10/23:09	7.9	10	10/03:30	0.0		0.0	
嘉義	1003.2	10/15:52	31.6	11/12:38	62	11/13:24	11.8	10	11/08:08	5.8	20	11/08:15	0.0		0.0	
台南	1003.8	11/05:21	32.6	10/14:29	62	11/13:10	12.1	360	11/05:15	6.4	360	11/05:13	0.0		0.0	
高雄	1002.8	11/04:02	31.3	10/12:35	64	10/19:03	10.2	340	11/05:10	4.5	310	10/14:47	0.0		0.0	
恆春	1002.5	11/03:05	30.8	10/11:40	64	10/11:14	6.8	240	10/12:59	3.9	280	10/14:29	0.0		0.0	
蘭嶼	1002.1	11/03:40	29.2	10/13:13	72	10/13:23	20.6	220	11/04:32	15.4	220	11/04:30	0.0		0.0	
大武	999.2	11/03:18	32.3	10/13:19	50	11/01:09	9.4	200	10/23:51	6.3	150	10/14:54	0.0		0.0	
台東	1000.1	11/03:21	32.2	10/13:32	51	10/10:18	8.6	200	10/19:53	4.1	200	10/19:55	0.0		0.0	
成功	1000.0	11/02:56	32.6	10/12:06	56	10/12:03	10.7	220	10/19:03	7.2	210	10/19:06	0.0		0.0	
花蓮	1000.3	10/15:19	33.4	10/14:10	47	10/13:49	11.0	180	10/17:48	8.7	190	10/17:52	0.0		0.0	
宜蘭	1000.3	11/02:01	30.5	10/09:39	64	10/08:24	9.8	200	11/02:46	5.7	210	10/23:45	4.8	10/21:24	2.5	10/21:57
蘇澳	1000.3	11/01:37	29.3	10/09:53	53	10/07:31	13.4	270	10/19:01	8.3	270	10/19:14	7.5	11/01:56	4.0	11/02:04
金門	1006.1	11/04:57	31.3	10/13:04	55	10/11:26	12.1	80	10/18:12	5.7	80	10/18:19	0.0		0.0	
馬祖	1003.8	11/05:08	28.2	10/09:50	63	10/15:09	14.0	360	10/21:10	6.0	360	10/20:34	0.0		0.0	

註: \*—表該站屬高山測站, 其氣壓值以重力位高度代表。

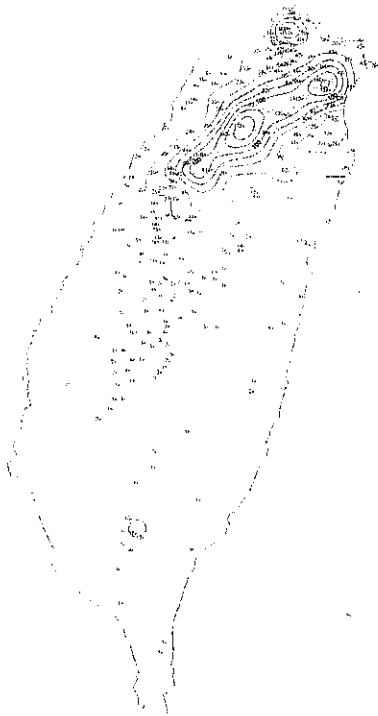


圖 6. 2005 年第 15 號颱風侵台期間(9 月 10 日 0 時至 11 日 14 時)台灣地區等雨量線圖

Fig 6. The accumulated rainfall in Taiwan area during typhoon Khanun passage from 0916UTC to 1106UTC Sep 2005.

地風力不強，距離颱風最近之彭佳嶼氣象站只測得平均風力 8 級(20.7m/s)，最大陣風 10 級(27.9m/s)，北部山區(鞍部)有出現 10 級(26.8m/s)陣風，至於北部平地的基隆及台北氣象站僅測得最大陣風 7 級。

## 五、各種颱風路徑預報法校驗

中央氣象局目前對外提供颱風 72 小時之路徑預報，此次對於卡努颱風之官方路徑預報(CWB)24 小時預報位置平均誤差為 102 公里(見表 9)，次於關島聯合颱風警報中心(PGTW)

及北京(BABJ)之 93 公里，日本(RJTD)誤差則為 105 公里。此外，中央氣象局官方 48 小時及 72 小時預報位置平均誤差分別為 229 公里及 436 公里(表 10 及表 11)，與其他作業單位比較，誤差有偏大現象，尤其日本預報誤差最小，其 48 小時及 72 小時預報位置平均誤差分別為 158 公里及 286 公里。檢視此次預報結果，該局在 48 小時及 72 小時預報位置誤差明顯偏大，主要是在方向預報方面有偏西的現象(如圖 7)，此因副熱帶高壓勢力較預期為弱，颱風實際移動角度較為偏北，這是造成此次誤差偏大之主要原因。

在客觀預報之參考資料中，比較兩種動力預報模式 JUNE 及 NTSLP 之預報誤差，以採用日本、英國、美國及歐洲四家動力模式之平均預報結果(JUNE)較佳，其 24 小時、48 小時、72 小時之預報位置平均誤差分別為 121 公里、210 公里及 370 公里，遠優於 NTSLP 預報結果。

## 六、災情報告

由於卡努颱風僅暴風圈邊緣掠過台灣北海岸地區，因此各地風雨皆不強，根據中央災害應變中心所發布之資料顯示，此次未有重大災情出現。

## 七、結論

由上述分析可歸納下列幾點結論：

- (一) 卡努颱風在其為期 5 天又 18 小時的生命期間，發展至中度颱風強度，近中心最大風速最強時達 43m/s，7 級風暴風半徑最大為 200 公里。
- (二) 卡努颱風的移動主要是受到副熱帶高壓的控制，以西北方向快速移動，至 11 日下午進入大陸浙江後，沿著副熱帶高壓邊緣，開始偏向北北西至北移動。
- (三) 卡努颱風形成後，強度迅速增強至中度，11 日下午進入大後，受地形影響，強度迅速減弱，之後颱風在 12 日 18UTC 因進入

西風帶而變性為溫帶氣旋。

(四) 卡努颱風侵襲期間，因僅暴風圈邊緣掠過台灣北海岸地區，因此各地風雨皆不強，在降雨方面，僅北部山區累積雨量超過 150 毫米，風力方面，距離颱風最近之彭佳嶼氣象站只測得 10 級之陣風，至於北部平地的基隆及台北氣象站僅測得最大陣風 7 級。

表 7 第 15 號卡努颱風侵台期間各氣象站日雨量及總雨量

Table 7 The daily and accumulated rainfalls of CWB stations during typhoon Khanun passage

測站	雨量		總計
	逐日雨量 (毫米)		
	10 日	11 日	
彭佳嶼	21.0	63.0	84.0
基隆	14.6	21.0	35.6
宜蘭	7.3	10.4	17.7
蘇澳	8.0	12.5	20.5
鞍部	36.5	73.5	110.0
竹子湖	53.0	104.5	157.5
台北	22.5	24.5	47.0
新竹	8.0	2.6	10.6
台中	5.8	1.2	7.0
梧棲	T	0.0	T
日月潭	0.0	2.5	2.5
玉山	0.0	0.0	0.0
阿里山	0.0	1.5	1.5
嘉義	0.0	0.0	0.0
台南	0.0	0.0	0.0
高雄	0.0	0.0	0.0
花蓮	0.0	0.0	0.0
成功	0.0	0.0	0.0
台東	0.0	0.0	0.0
大武	0.0	0.0	0.0
恆春	0.0	0.0	0.0
蘭嶼	0.0	0.0	0.0
澎湖	0.0	0.0	0.0
東吉島	0.0	0.0	0.0
金門	0.0	0.0	0.0
馬祖	0.0	0.0	0.0

(五) 中央氣象局官方對於卡努颱風之預報位置平均誤差分別為 24 小時 102 公里，48 小時 229 公里及 72 小時 436 公里。此次 48 小時及 72 小時預報位置有偏西的現象，此因副熱帶高壓勢力較預期為弱，颱風實際移動角度較為偏北，這是造成此次誤差偏大之主要原因。

表 8 第 15 號卡努颱風侵台期間各地出現最大平均風速、陣風及對應級數

Table 8 The maximum wind、gust of CWB stations during typhoon Khanun passage

測站	最大平均風速		最大陣風	
	風速(m/s)	對應級數	風速(m/s)	對應級數
彭佳嶼	20.7	8	27.9	10
基隆	8.0	5	15.9	7
宜蘭	5.7	4	9.8	5
蘇澳	8.3	5	13.4	6
鞍部	17.1	7	26.8	10
竹子湖	6.7	4	15.9	7
台北	6.2	4	13.9	7
新竹	4.9	3	11.7	6
台中	5.4	3	11.7	6
梧棲	12.1	6	19.4	8
日月潭	3.5	3	8.0	5
玉山	7.9	4	13.0	6
阿里山	3.5	3	9.0	5
嘉義	5.8	4	11.8	6
台南	6.4	4	12.1	6
高雄	4.5	3	10.2	5
花蓮	8.7	5	11.0	6
成功	7.2	4	10.7	5
台東	4.1	3	8.6	5
大武	6.3	4	9.4	5
恆春	3.9	3	6.8	4
蘭嶼	15.4	7	20.6	8
澎湖	7.1	4	14.0	7
東吉島	13.3	6	19.2	8
金門	5.7	4	12.1	6
馬祖	6.0	4	14.0	7

表 9 第 15 號颱風各主觀預測及模式之 24 小時預報位置平均誤差比較表

Table 9 24-Hour Mean Forecast Position Error(km) of selective techniques for Typhoon Khanun(0515)

	CWB		PGTW		RJTD		BABJ		JUNE		NTSLP	
CWB	19	102										
	102	0										
	16	100	21	93								
PGTW	78	-22	93	0								
	19	102	16	78	20	105						
RJTD	103	1	101	23	105	0						
	19	102	16	78	20	105	21	93				
BABJ	94	-8	101	23	94	-11	93	0				
	19	102	21	93	19	103	19	94	25	121		
JUNE	104	2	111	18	104	1	104	10	121	0		
	10	104	10	90	10	124	10	98	13	127	13	172
NTSLP	110	6	199	109	110	-14	110	12	172	45	172	0

A	B
C	D

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

表 10 第 15 號颱風各主觀預測及模式之 48 小時預報位置平均誤差比較表

Table 10 48-Hour Mean Forecast Position Error(km) of selective techniques for Typhoon Khanun(0515)

	CWB		PGTW		RJTD		BABJ		JUNE		NTSLP	
CWB	15	229										
	229	0										
	12	251	17	210								
PGTW	218	-33	210	0								
	15	229	12	218	16	158						
RJTD	160	-69	186	-32	158	0						
	15	229	12	218	16	158	17	207				
BABJ	209	-20	228	10	206	48	207	0				
	15	229	17	210	15	160	15	209	21	210		
JUNE	229	0	211	1	229	69	229	20	210	0		
	8	214	8	211	8	160	8	204	11	210	11	332
NTSLP	208	-6	350	139	208	48	208	4	332	122	332	0

表 11 第 15 號颱風各主觀預測及模式之 72 小時預報位置平均誤差比較表

Table 11 72-Hour Mean Forecast Position Error(km) of selective techniques for Typhoon Khanun(0515)

	CWB		PGTW		RJTD		BABJ		JUNE		NTSLP	
CWB	11	436										
	436	0										
	8	346	13	364								
PGTW	406	60	364	0								
	11	436	8	406	12	286						
RJTD	292	-144	270	-136	286	0						
	11	436	8	406	12	286	13	459				
BABJ	437	1	373	-33	458	172	459	0				
	11	436	13	364	11	292	11	437	17	370		
JUNE	499	63	292	-72	499	207	499	62	370	0		
	6	431	6	333	6	272	6	441	9	370	9	647
NTSLP	439	8	643	310	439	167	439	-2	647	277	647	0

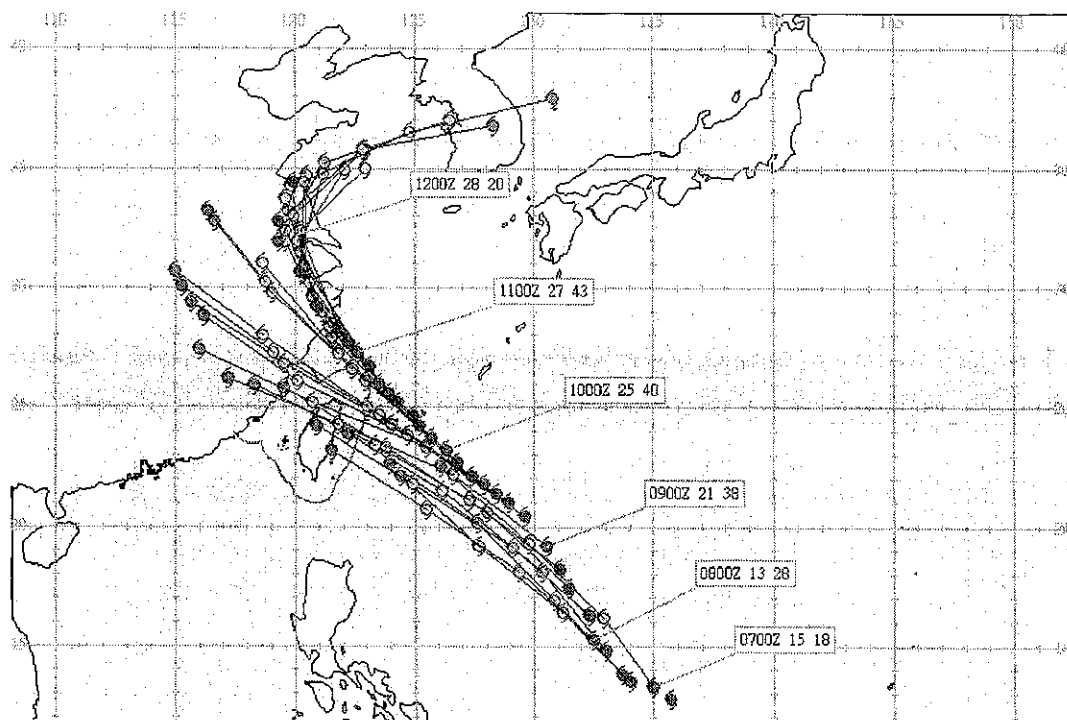


圖 7. 中央氣象局官方發布之預報路徑與卡努路徑之比較圖

Fig 7. The comparison between CWB official forecasts with track of typhoon Khanun.

## **Report on Typhoon 0515(Khanun) of 2005**

Show-wen Lin

Weather Forecast Center

Central Weather Bureau

### **ABSTRACT**

Khanun, the 15<sup>th</sup> typhoon formed over the northwestern Pacific in 2005, was the fifth one that influenced the Taiwan area. Khanun originated over the east of the Philippine Islands at 0000UTC, 7 September 2005. As it moved northwestward, it intensified into a typhoon. After passing the sea of north Taiwan then made landfall at Mainland China, Khanun changed its moving direction from northwestward to northward. At the same time, Khanun's intensity decayed gradually. Latter, it transited into extratropical low over the southern Yellow Sea at 1800UTC, 12 September 2005.

During Khanun's passage, the storm radius passed through the coastal area of north Taiwan. The accumulated rainfall amount in mountain area of north Taiwan only exceeded 150mm. The gust over the Pengchiayu island was 27.9m/s.

The 24hrs、48hrs and 72hrs mean forecast position errors by Central Weather Bureau were 102 km、229km and 436km, respectively.