

# 民國 104 年颱風調查報告

## — 第 13 號蘇迪勒(Soudelor)颱風(1513)

羅雅尹

中央氣象局氣象預報中心

### 摘 要

蘇迪勒(Soudelor)颱風是民國 104 年在西北太平洋海域的第 13 個颱風，也是該年中央氣象局發布警報的第 4 個颱風。7 月 30 日 12UTC 在關島東方海面形成後，蘇迪勒穩定向西北西移動，強度逐漸增強，暴風圈亦逐漸擴大。8 月 3 日 12UTC 增強至強烈颱風，18UTC 強度達到頂峰，近中心最大風速 58m/s，暴風圈有 250 公里，速度偏快朝西北方向移動。8 月 8 日清晨至上午中心由花蓮登陸並由雲林出海，強度稍減弱，8 日晚間登陸大陸福建省，8 日 21UTC 減弱為輕度颱風，9 日 12UTC 再減弱為熱帶性低氣壓。蘇迪勒颱風侵臺期間，為臺灣各地及澎湖、馬祖帶來強風豪雨，宜蘭山區最大累積雨量達 1358 毫米，蘇澳氣象站測得 17 級以上之陣風。

從颱風路徑預測校驗顯示，此次中央氣象局官方對於蘇迪勒颱風之預報表現相當優異，位置平均誤差分別為 24 小時 52 公里，48 小時 70 公里及 72 小時 90 公里。

關鍵字：警報、登陸、豪雨

### 一、前言

蘇迪勒 (Soudelor) 颱風，編號 1513 號，係於民國 104 年 7 月 30 日 12UTC 在關島東方海面形成，8 月 9 日 12UTC 於大陸江西省減弱為熱帶性低氣壓，生命期長達 10 天，強度最強發展至強烈颱風。蘇迪勒颱風中心由花蓮縣登陸，雲林縣出海，暴風圈籠罩臺灣及外島各地區，颱風伴隨強勁的風力及豐沛的雨量，造成宜蘭山區累積雨量超過 1300 毫

米，新北山區及高雄山區亦有超過 900 毫米的累積雨量；蘇澳出現 17 級以上陣風，另外，梧棲 16 級陣風及馬祖 15 級陣風均打破設站以來之觀測紀錄。

本報告將以討論蘇迪勒颱風的發生、經過、強度變化及颱風侵臺時中央氣象局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

蘇迪勒(Soudelor)颱風是民國 104 年在西北太平洋海域的第 13 號颱風，也是中央氣象局於當年發布警報的第 4 個颱風。7 月 30 日

12UTC 蘇迪勒颱風在關島東方海面形成(北緯 13.6 度，東經 159.3 度)，圖 1 是蘇迪勒颱風 7 月 30 日 12UTC 至 8 月 9 日 06UTC 的最佳路徑圖，各項資料詳見表 1。

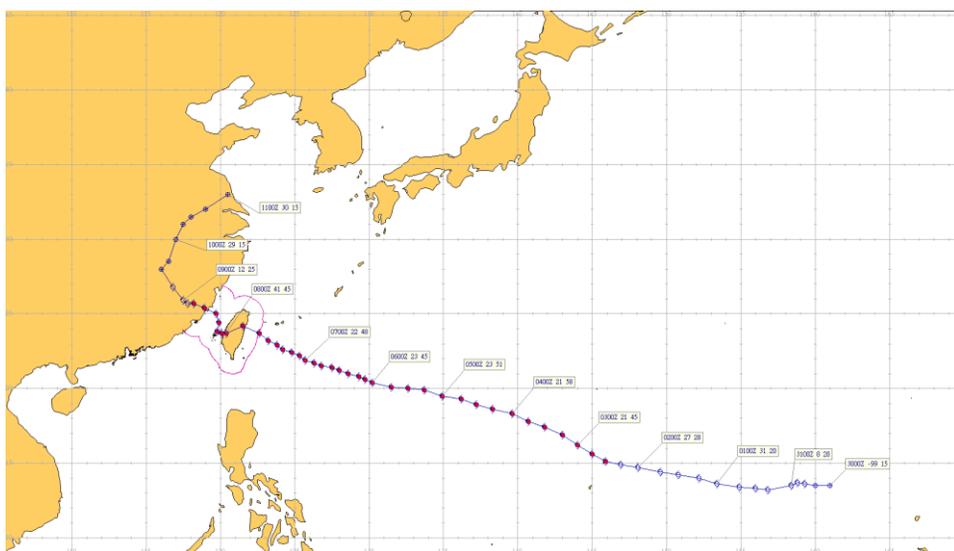


圖 1. 第 13 號颱風蘇迪勒最佳路徑圖 (7 月 30 日 12UTC-8 月 9 日 06UTC)。

Fig 1. The best track of Typhoon Soudelor.

表 1. 2015 年第 13 號蘇迪勒颱風最佳路徑、強度變化及動向資料表。

Table 1. The best-track positions, intensity and movement of Typhoon Soudelor.

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
073000	13.5	161.0	1002	-99	-99	15	23	-	-
073006	13.5	160.0	1002	270	18	15	23	-	-
073012	13.6	159.3	998	278	13	18	25	80	-
073018	13.7	158.8	998	282	9	18	25	100	-
073100	13.5	158.4	993	243	8	20	28	100	-
073106	13.2	156.8	993	259	29	20	28	100	-
073112	13.3	156.0	995	277	15	20	28	100	-
073118	13.4	154.9	995	275	20	20	28	100	-
080100	13.6	153.4	995	273	31	20	28	100	-

080106	14.0	152.2	995	289	23	20	28	100	-
080112	14.2	150.8	995	278	25	20	28	100	-
080118	14.4	149.6	985	280	22	25	33	150	-
080200	14.7	148.1	980	282	27	28	35	150	-
080206	14.9	146.9	975	280	22	30	38	150	50
080212	15.1	145.9	965	282	18	35	45	180	60
080218	15.6	145.0	950	300	19	40	50	180	60
080300	16.2	144.0	940	302	21	45	55	180	60
080306	16.9	143.0	940	306	22	45	55	180	60
080312	17.4	141.8	925	294	23	51	63	220	80
080318	17.8	140.7	900	291	21	58	73	250	80
080400	18.3	139.6	900	296	21	58	73	250	80
080406	18.6	138.3	900	284	23	58	73	250	80
080412	18.9	137.2	900	286	20	58	73	250	80
080418	19.3	136.2	920	293	19	53	65	250	80
080500	19.5	134.9	925	279	23	51	63	250	80
080506	19.9	133.7	930	290	22	48	58	250	80
080512	20.0	132.6	930	276	19	48	58	250	80
080518	20.1	131.5	938	276	19	45	55	250	80
080600	20.4	130.2	938	284	23	45	55	250	80
080606	20.8	129.3	930	296	17	48	58	280	100
080612	21.2	128.0	930	289	24	48	58	280	100
080618	21.5	126.8	930	286	22	48	58	300	100
080700	21.9	125.7	930	292	21	48	58	300	100
080706	22.4	124.8	930	301	18	48	58	300	100
080712	22.9	123.8	930	300	20	48	58	300	100
080718	23.7	122.6	930	307	25	48	58	300	100
080800	23.7	120.4	940	270	41	45	55	300	100
080806	23.8	119.8	960	280	10	38	48	300	100
080812	25.0	119.7	960	356	23	38	48	300	100
080818	25.7	118.2	970	293	22	33	43	280	80
080900	25.9	117.5	985	289	13	25	33	200	
080906	26.8	116.8	992	332	10	20	28	150	
080912	28.0	116.0	998	330	26	15	25	熱帶性低氣壓	

蘇迪勒颱風形成初期強度增強較為緩慢，8月2日經歷過一快速發展階段後，同日12UTC增強為中度颱風，3日12UTC再增強為強烈颱風，18UTC強度達到頂峰，最大平均風速58m/s，暴風半徑亦擴大到250公里。維持強烈颱風一天半之後，蘇迪勒移至海溫條件相對較差的環境，強度稍減弱，但仍在中度颱風上限等級。而蘇迪勒颱風整體行徑過程主要受到太平洋高壓導引，大致穩定朝西北西或西北方向前進，移動亦相當快速，平均移速大多接近或超過20km/hr。隨著颱風逐漸朝臺灣東方海面接近，中央氣象局研判蘇迪勒颱風將對臺灣構成威脅，遂於8月6日11時30分(地方時)先針對臺灣東北部海面、臺灣東南部海面及巴士海峽發布海上颱風警報。同日14時蘇迪勒颱風中心最大風速略增強到48m/s，且7級風暴風半徑擴大為280公里(表1)，中央氣象局於20時30分(地方時)發布海上陸上颱風警報，陸上警戒區域包括宜蘭、花蓮、臺東地區及綠島、蘭嶼。隨著颱風中心快速接近，臺灣本島其他地區、澎

湖、馬祖、金門及臺灣北部海面、臺灣海峽、東沙島海面也分別陸續納入陸上及海上警戒區。

8日凌晨蘇迪勒颱風暴風圈已籠罩臺灣本島各地區，4時40分中心由花蓮秀林鄉登陸，上午11時在雲林縣臺西鄉出海，颱風強度受地形破壞亦稍減弱。蘇迪勒出海後，颱風中心在澎湖附近海域重整後再朝北轉向西北移動，並於同日22時左右由福建進入大陸，臺灣本島陸續脫離其暴風圈。登陸大陸後，蘇迪勒仍向西北方向移動，且受到陸地影響，颱風強度持續減弱，8日21UTC減弱為輕度颱風，暴風半徑亦隨之減小，中央氣象局遂於9日8時30分(地方時)解除海上陸上颱風警報。

有關蘇迪勒颱風之警報發布情形如表2所示。颱風警報發布期間，中央氣象局氣象衛星中心提供逐時定位資料(表3)，此外，8日此颱風亦進入中央氣象局花蓮及七股氣象雷達的監測範圍(表4)，衛星及雷達定位資料皆為颱風小組定位之參考。

表 2. 2015 年第 13 號蘇迪勒颱風警報發布經過一覽表(時間為地方時：LST)。

Table 2. Warnings issued by CWB for Typhoon Soudelor(2015).

警報種類	報數	發布時間			警戒區域		備註
		日	時	分	海上	陸上	
海上	1	6	11	30	臺灣東北部海面、臺灣東南部海面(含綠島、蘭嶼)及巴士海峽		中度
海上	2	6	14	30	臺灣東北部海面、臺灣東南部海面(含綠島、蘭嶼)及巴士海峽		中度
海上	3	6	17	30	臺灣東北部海面、臺灣東南部海面(含綠島、蘭嶼)、巴士海峽及臺灣北部海面		中度
海陸	4	6	20	30	臺灣東北部海面、臺灣東南部海面	宜蘭、花蓮及臺東(含綠	中度

					面、巴士海峽、臺灣北部海面及臺灣海峽南部	島、蘭嶼)	
海陸	5	6	23	30	臺灣附近各海面及巴士海峽	宜蘭、花蓮及臺東(含綠島、蘭嶼)	中度
海陸	6	7	2	30	臺灣附近各海面及巴士海峽	臺灣各地區(含綠島、蘭嶼)	中度
海陸	7	7	5	30	臺灣附近各海面、巴士海峽及東沙島海面	臺灣各地區(含綠島、蘭嶼)及澎湖	中度
海陸	8	7	8	30	臺灣附近各海面、巴士海峽及東沙島海面	臺灣各地區(含綠島、蘭嶼)及澎湖	中度
海陸	9	7	11	30	臺灣附近各海面、巴士海峽及東沙島海面	臺灣各地區(含綠島、蘭嶼)及澎湖	中度
海陸	10	7	14	30	臺灣附近各海面、巴士海峽及東沙島海面	臺灣各地區(含綠島、蘭嶼)及澎湖、金門、馬祖	中度
海陸	11	7	17	30	臺灣附近各海面、巴士海峽及東沙島海面	臺灣各地區(含綠島、蘭嶼)及澎湖、金門、馬祖	中度
海陸	12	7	20	30	臺灣附近各海面、巴士海峽及東沙島海面	臺灣各地區(含綠島、蘭嶼)及澎湖、金門、馬祖	中度
海陸	13	7	23	30	臺灣附近各海面、巴士海峽及東沙島海面	臺灣各地區(含綠島、蘭嶼)及澎湖、金門、馬祖	中度
海陸	14	8	2	30	臺灣附近各海面、巴士海峽及東沙島海面	臺灣各地區(含綠島、蘭嶼)及澎湖、金門、馬祖	中度
海陸	15	8	5	30	臺灣附近各海面、巴士海峽及東沙島海面	臺灣各地區(含綠島、蘭嶼)及澎湖、金門、馬祖	中度
海陸	16	8	8	30	臺灣附近各海面、巴士海峽及東沙島海面	臺灣各地區(含綠島、蘭嶼)及澎湖、金門、馬祖	中度
海陸	17	8	11	30	臺灣附近各海面、巴士海峽及東沙島海面	臺灣各地區(含綠島、蘭嶼)及澎湖、金門、馬祖	中度
海陸	18	8	14	30	臺灣附近各海面、巴士海峽及東沙島海面	臺灣各地區(含綠島、蘭嶼)及澎湖、金門、馬祖	中度
海陸	19	8	17	30	臺灣附近各海面、巴士海峽及東沙島海面	臺灣各地區(含綠島、蘭嶼)及澎湖、金門、馬祖	中度
海陸	20	8	20	30	臺灣附近各海面、巴士海峽及東沙島海面	臺灣各地區(含綠島、蘭嶼)及澎湖、金門、馬祖	中度
海陸	21	8	23	30	臺灣海峽、臺灣北部海面、巴士海峽及東沙島海面	澎湖、金門、馬祖及高雄以北、宜蘭	中度
海陸	22	9	2	30	臺灣海峽及臺灣北部海面	澎湖、金門及馬祖	中度
海陸	23	9	5	30	臺灣海峽及臺灣北部海面	金門及馬祖	輕度
解除	24	9	8	30			輕度

表 3. 中央氣象局氣象衛星中心對第 13 號蘇迪勒颱風之中心定位表。

Table 3. Eye-fixes for Typhoon Soudelor 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
0729	2350	13.1	160.9	1.5	1.5	Poor
0730	0550	13.8	160.1	2.0	2.0	Poor
	1150	13.8	159.3	2.5	2.5	Poor
	1450	13.8	159.3	2.5	2.5	Poor
	1750	13.8	159.0	2.5	2.5	Poor
	2050	13.8	158.5	2.5	2.5	Poor
	2350	13.5	158.4	2.5	2.5	Poor
0731	0250	13.5	157.8	2.5	2.5	Poor
	0550	13.3	156.9	2.5	2.5	Poor
	0850	13.1	156.5	2.5	2.5	Poor
	1150	13.2	156.0	2.5	2.5	Poor
	1450	13.4	155.8	2.5	2.5	Poor
	1750	13.5	155.1	2.5	2.5	Poor
	2050	13.5	154.4	2.5	2.5	Poor
	2350	13.5	153.2	2.5	2.5	Poor
0801	0250	13.8	152.8	2.5	2.5	Poor
	0550	13.9	152.2	2.5	2.5	Poor
	0850	13.9	151.8	2.5	2.5	Poor
	1150	14.1	150.8	2.5	2.5	Poor
	1450	14.2	150.3	2.5	2.5	Poor
	1750	14.4	149.7	3.0	3.0	Poor
	2050	14.5	148.8	3.0	3.0	Poor
	2350	14.6	148.2	3.5	3.5	Fair
0802	0250	14.8	147.5	3.5	3.5	Fair
	0550	14.9	146.9	4.0	4.0	Fair
	0850	14.9	146.6	4.0	4.0	Fair
	1150	15.1	145.9	4.5	4.5	Fair
	1450	15.4	145.5	4.5	4.5	Good
	1750	15.6	144.9	5.0	5.0	Good
	2050	15.9	144.5	5.0	5.0	Good
	2350	16.2	144.0	5.5	5.5	Good
0803	0250	16.5	143.5	5.5	5.5	Good
	0550	16.9	143.0	5.5	5.5	Good
	0850	17.2	142.5	6.0	6.0	Good
	1150	17.4	141.8	6.5	6.5	Good
	1450	17.6	141.3	7.0	7.0	Good
	1750	17.8	140.7	7.5	7.5	Good
	2050	18.0	140.1	7.5	7.5	Good
	2350	18.3	139.5	7.5	7.5	Good
0804	0250	18.4	138.9	7.0	7.5	Good
	0550	18.6	138.3	7.0	7.5	Good

	0850	18.8	137.8	7.0	7.0	Good
	1150	18.9	137.2	6.5	7.0	Good
	1450	19.1	136.7	6.5	7.0	Good
	1750	19.3	136.1	6.0	6.5	Good
	2050	19.4	135.5	6.0	6.5	Good
	2350	19.4	134.9	6.0	6.5	Good
0805	0250	19.7	134.4	5.5	6.0	Good
	0550	19.8	133.8	5.5	6.0	Good
	0850	19.9	133.2	5.5	6.0	Good
	1150	20.0	132.6	5.5	6.0	Good
	1450	20.1	131.9	5.0	5.5	Good
	1750	20.1	131.5	5.0	5.5	Good
	2050	20.5	130.9	5.0	5.5	Good
	2350	20.4	130.2	5.5	5.5	Good
0806	0250	20.6	129.7	5.5	5.5	Good
	0350	20.6	129.6	5.5	5.5	Good
	0450	20.8	129.5	6.0	6.0	Good
	0550	20.9	129.3	6.0	6.0	Good
	0650	20.9	129.0	6.0	6.0	Good
	0750	20.9	128.8	6.0	6.0	Good
	0850	20.9	128.6	6.0	6.0	Good
	0950	21.0	128.5	6.0	6.0	Good
	1050	21.1	128.3	6.0	6.0	Good
	1150	21.2	128.1	6.0	6.0	Good
	1250	21.3	127.9	6.0	6.0	Good
	1350	21.3	127.7	6.0	6.0	Good
	1450	21.4	127.4	6.0	6.0	Good
	1550	21.4	127.3	6.0	6.0	Good
	1650	21.5	127.1	6.0	6.0	Good
	1750	21.5	126.9	6.0	6.0	Good
	1850	21.5	126.7	6.0	6.0	Good
	1950	21.6	126.5	6.0	6.0	Good
	2050	21.7	126.3	6.0	6.0	Good
	2150	21.7	126.1	6.0	6.0	Good
	2250	21.8	125.9	6.0	6.0	Good
	2350	21.9	125.8	6.0	6.0	Good
0807	0050	21.9	125.6	6.0	6.0	Good
	0150	22.0	125.5	6.0	6.0	Good
	0250	22.1	125.3	6.0	6.0	Good
	0350	22.3	125.1	6.0	6.0	Good
	0450	22.4	125.0	6.0	6.0	Good
	0550	22.4	124.8	6.0	6.0	Good
	0650	22.5	124.6	6.0	6.0	Good
	0750	22.5	124.4	6.0	6.0	Good
	0850	22.6	124.2	6.0	6.0	Good
	0950	22.6	124.1	6.0	6.0	Good
	1050	22.7	124.0	6.0	6.0	Good

	1150	22.9	123.8	5.5	6.0	Good
	1250	23.0	123.7	5.5	6.0	Good
	1350	23.1	123.5	5.5	6.0	Good
	1450	23.2	123.3	5.5	6.0	Good
	1550	23.4	123.1	5.5	6.0	Good
	1650	23.5	122.8	5.5	6.0	Good
	1750	23.7	122.7	5.5	6.0	Good
	1850	23.9	122.4	5.5	6.0	Good
	1950	24.1	122.0	5.5	6.0	Good
	2050	24.1	121.6	5.0	5.5	Poor
	2150	24.0	120.9	5.0	5.5	Poor
	2250	23.8	120.6	5.0	5.5	Poor
	2350	24.1	120.4	4.5	5.0	Poor
0808	0050	24.0	120.3	4.5	5.0	Poor
	0150	24.0	120.3	4.5	5.0	Poor
	0250	23.9	120.2	4.0	4.5	Poor
	0350	24.0	120.1	4.0	4.5	Poor
	0450	24.1	120.0	4.0	4.5	Poor
	0550	24.1	119.9	4.0	4.5	Poor
	0650	24.1	119.8	4.0	4.5	Poor
	0750	24.1	119.8	4.0	4.5	Poor
	0850	24.2	119.8	4.0	4.5	Poor
	0950	24.3	119.8	4.0	4.5	Poor
	1050	24.4	119.8	4.0	4.5	Poor
	1150	24.6	119.7	3.5	4.0	Poor
	1250	24.9	119.5	3.5	4.0	Poor
	1350	25.2	119.0	3.5	3.5	Poor
	1450	25.4	118.7	3.5	3.5	Poor
	1550	25.7	118.4	3.5	3.5	Poor
	1650	25.9	118.2	3.5	3.5	Poor
	1750	26.1	118.0	3.0	3.5	Poor
	1850	25.7	118.0	3.0	3.5	Poor
	1950	25.7	117.8	3.0	3.5	Poor
	2050	25.7	117.7	2.5	3.0	Poor
	2150	25.7	117.6	2.5	3.0	Poor
	2250	25.8	117.5	2.5	3.0	Poor
	2350	25.9	117.5	2.0	2.5	Poor
0809	0232	26.2	117.2	2.0	2.0	Poor
	0550	27.0	116.5	1.0	1.0	Poor
	0850	27.6	117.0	1.0	1.0	Poor
	1150	28.0	117.1	1.0	1.0	Poor

表 4. 中央氣象局氣象雷達站對第 13 號蘇迪勒颱風之中心定位表。

Table 4. Eye-fixes for Typhoon Soudelor by the radar stations of CWB.

時間 (UTC)		緯度(N)	經度(E)	雷達站 站名
日	時			
0807	09	22.7	124.3	花蓮
	10	22.6	124.1	花蓮
	11	22.8	124.0	花蓮
	12	22.9	123.8	花蓮
	13	23.1	123.6	花蓮
	14	23.2	123.4	花蓮
	15	23.3	123.2	花蓮
	16	23.4	123.1	花蓮
	17	23.6	123.0	花蓮
	18	23.8	122.7	花蓮
	19	24.0	122.3	花蓮
	20	24.1	122.0	花蓮
	23	23.4	120.4	七股
0808	00	23.8	120.5	七股
	01	23.6	120.5	七股
	02	23.6	120.4	七股
	03	23.9	120.3	七股
	04	24.0	120.3	七股
	05	24.1	120.2	七股
	06	24.1	120.2	七股
	07	24.1	120.0	七股
	08	24.1	120.0	七股
	09	24.3	119.9	七股
	10	24.4	119.9	七股
	11	24.5	119.5	七股
12	24.9	119.8	七股	

### 三、颱風路徑及強度探討

蘇迪勒颱風形成初期，移動速度因環流結構及中心位置調整而有快慢不一的情況，8月1日起行徑變化趨穩，大致沿著太平洋高壓南側向西北西移動(圖2a)，且平均移速皆超過20km/hr。3日00UTC之500百帕流線場分析(圖2b)顯示，太平洋高壓勢力依舊強盛且脊軸向西延伸至東經110度，而此時颱風東側亦存在一高壓環流，整體導引氣流使

蘇迪勒颱風轉向西北移動。4日至7日由太平洋高壓主導之駛流整體變化不大(圖2c、2d)，因此蘇迪勒持續快速地朝臺灣東方海面接近。7日晚間至8日清晨颱風中心靠近臺灣陸地時移速明顯加快，由20km/hr增加到41km/hr(表1)，8日4時40分中心由花蓮秀林鄉登陸，登陸後受地形影響，颱風路徑向西南偏折但仍以較快的速度通過臺灣，上午

11 時即在雲林縣臺西鄉出海。颱風中心進入臺灣海峽後，蘇迪勒先向西緩慢移動，接著

再朝偏北轉西北方向往大陸福建前進，並於 8 日 22 時左右登陸福建莆田市。

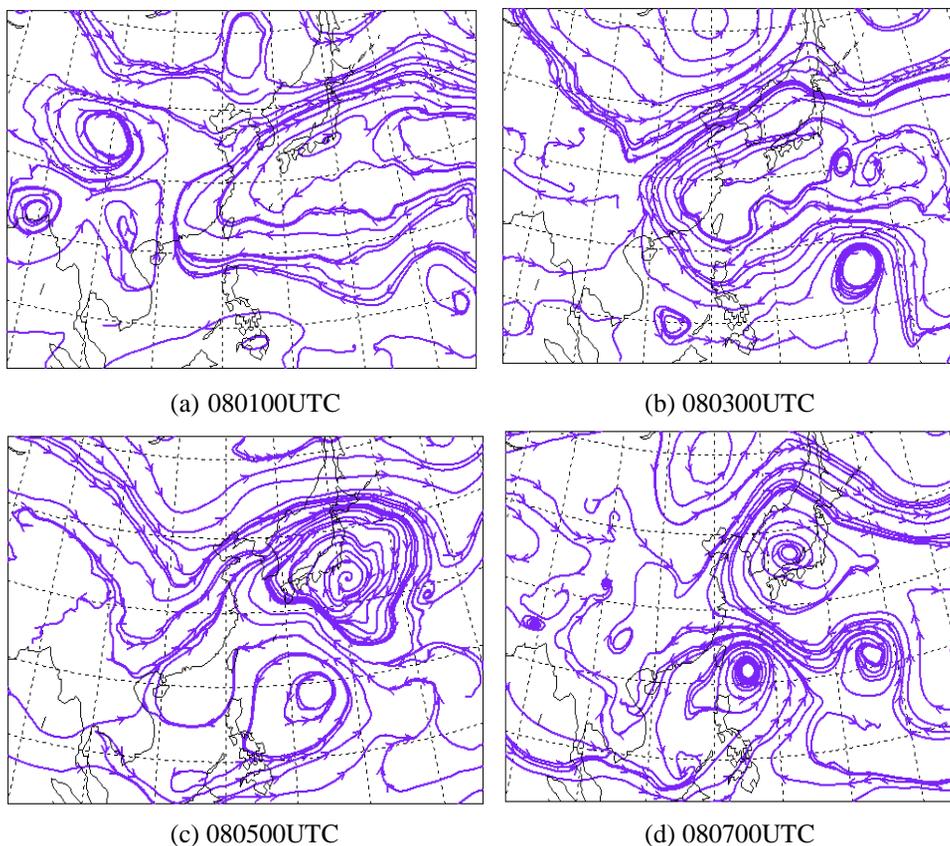


圖 2. 2015 年 8 月(a) 1 日 00UTC (b) 3 日 00UTC (c) 5 日 00UTC (d) 7 日 00UTC 之 500 百帕流線圖。

Fig 2. The 500hPa streamline/isotach chart.

蘇迪勒颱風生成初期，強度發展較為緩慢，8 月 2 日至 3 日颱風進入快速增強階段，由輕度颱風一路增強為強烈颱風，並於 3 日 18UTC 其強度達到頂峰，估計中心最低氣壓及最大平均風速分別為 900 百帕及 58m/s，暴風圈亦擴大到 250km，其強度變化趨勢詳見圖 3。颱風潛熱(Tropical Cyclone Heat Potential, TCHP，其定義為從海面到 26°C 等溫線的垂

直溫度積分，可表示上層海洋的暖特徵)分析顯示(圖 4)，2 日至 3 日期間，蘇迪勒颱風正行經通過 TCHP 較高區域(如圖 4a 虛線範圍)，其值大於  $100\text{KJ}/\text{cm}^2$ ，表示上層海洋有利提供颱風發展所需能量，再加上此期間其所處之大氣環境垂直風切小，亦有利颱風強度增強。由紅外線衛星雲圖顯示，蘇迪勒颱風發展至 4 日 00UTC(圖 5a)，颱風眼已相當清晰。

維持強烈颱風強度一天半之後，蘇迪勒移動至 TCHP 較小海域(圖 4b 虛線範圍，其值小於  $50 \text{ KJ/cm}^2$ )，8 月 5 日 06UTC 其強度減弱為中度颱風，18UTC 最大平均風速再稍減弱為  $45\text{m/s}$ 。而隨著颱風持續向西北西方向移動，接近臺灣東方 TCHP 較高之海域時，強度又再度增強，6 日 06UTC 最大平均風速達  $48\text{m/s}$ 。侵臺颱風之飛機偵查及投落送觀測實驗在 6 日 00UTC 及 12UTC 接連執行兩次飛行計畫，回傳之投落送觀測資料顯示，蘇迪勒颱風強風區域相當寬廣，因此氣象局根據此實際觀測資料，在 6 日 15UTC 遂將颱風

7 級風暴風圈擴大為  $300\text{km}$ 。紅外線雲圖變化(圖 5b、5c)亦可見到 5 日至 6 日期間蘇迪勒颱風對流強度及颱風眼結構減弱的過程，爾後隨著颱風增強，7 日 00Z(圖 5d)其颱風眼又再度清晰可見。

8 日清晨至上午颱風通過臺灣期間，受地形破壞近中心強度減弱，但因其外圍強風區寬廣，再加上中心進入臺灣海峽後結構重整，因此其強度減弱速度較為緩慢，8 日晚間登陸大陸福建時仍維持中度颱風，8 日 21UTC 才減弱為輕度颱風，9 日 12UTC 再減弱為熱帶性低氣壓。

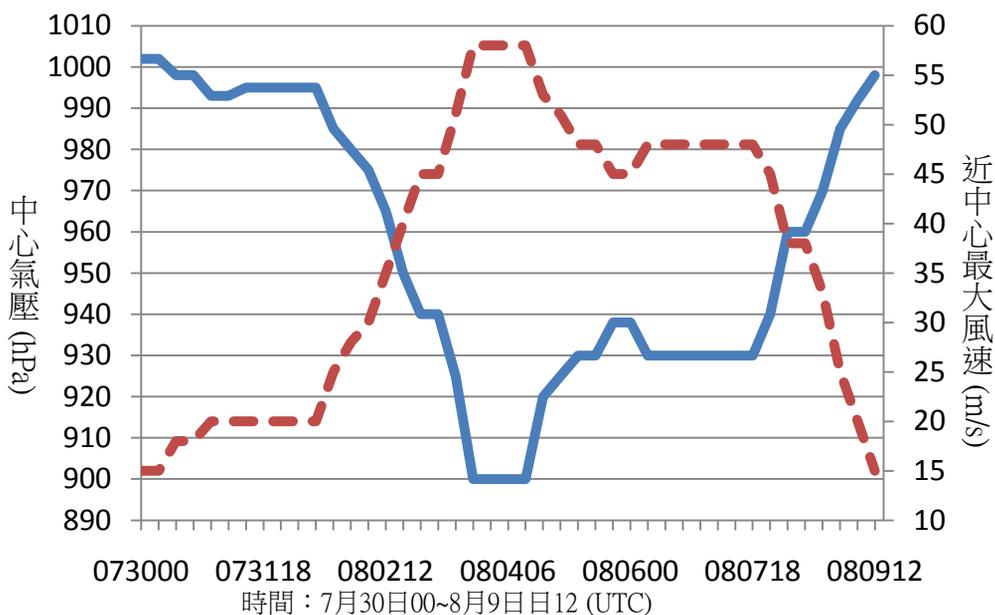
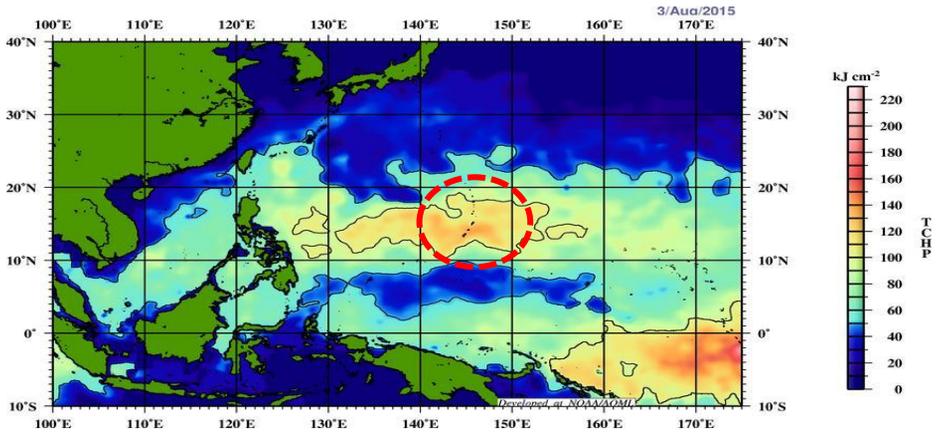
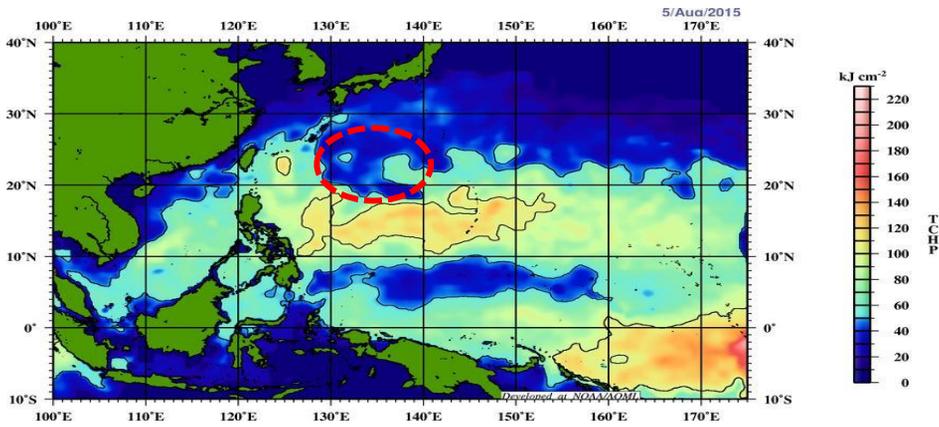


圖 3. 第 13 號颱風蘇迪勒之中心氣壓及中心附近最大風速變化圖。

Fig3. The variation of the minimum pressure and maximum wind speed of Typhoon Soudelor.



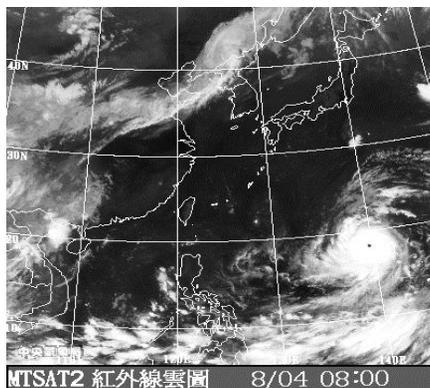
(a)8月3日



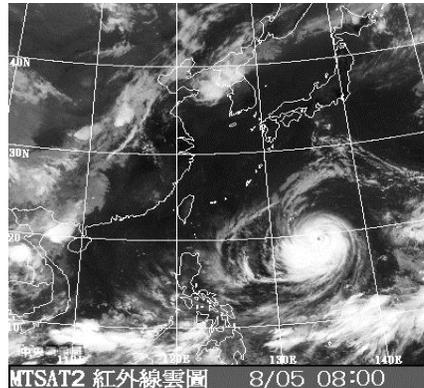
(b)8月5日

圖 4. 颱風潛熱分布圖 (a)8月3日(b)8月5日 2015年(資料取自 NOAA 網頁)。

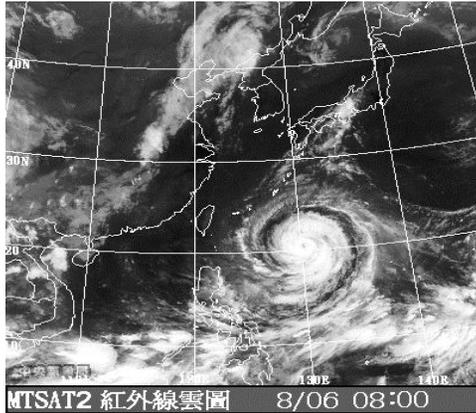
Fig4. Tropical Cyclone Heat Potential (TCHP) chart (data from NOAA).



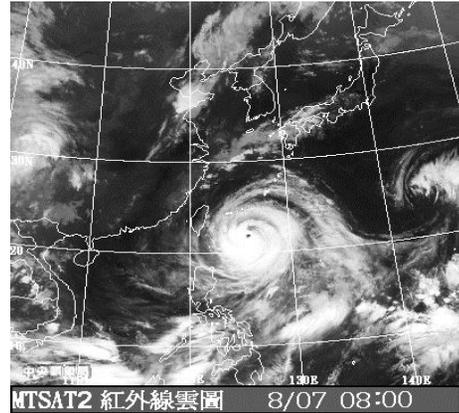
(a) 080400UTC



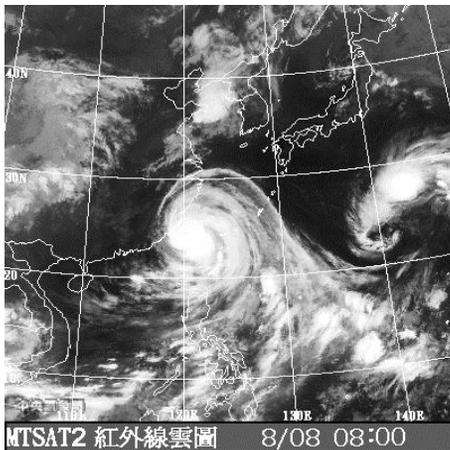
(b) 080500UTC



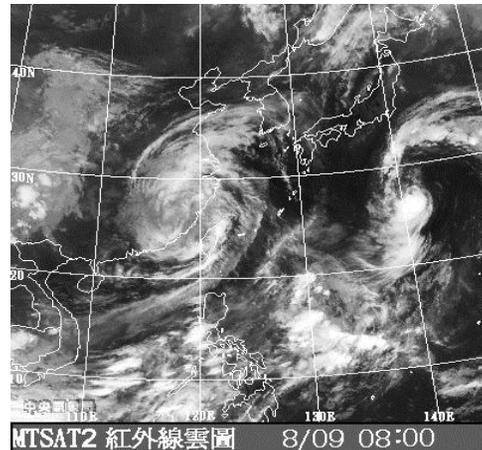
(c) 080600UTC



(d) 080700UTC



(e) 080800UTC



(f) 080900UTC

圖 5. 2015 年 8 月 4 日 00UTC 至 9 日 00UTC 紅外線衛星雲圖。

Fig5. The MTSAT IR satellite image at (a)0400UTC (b)0500UTC (c)0600UTC (d)0700UTC (e)0800UTC (f)0900UTC Aug. 2015.

#### 四、蘇迪勒颱風影響期間各地氣象狀況

表 5 為蘇迪勒颱風侵臺期間中央氣象局所屬各氣象站氣象要素統計表，圖 6 為蘇迪勒颱風影響期間各地雨量分布情形(包含中央氣象局氣象站及自動站資料)。蘇迪勒颱風造成之降雨極值區域，主要集中在宜蘭山區、

新北山區以及嘉義以南山區，最大降雨量為宜蘭縣太平山的 1358 毫米。風力方面，蘇澳測得 17 級以上之陣風，彭佳嶼 17 級，梧棲及蘭嶼亦測得 16 級之陣風。以下就此次颱風侵臺期間各地雨量分布及風力狀況作扼要分析(皆以地方時討論)如下：



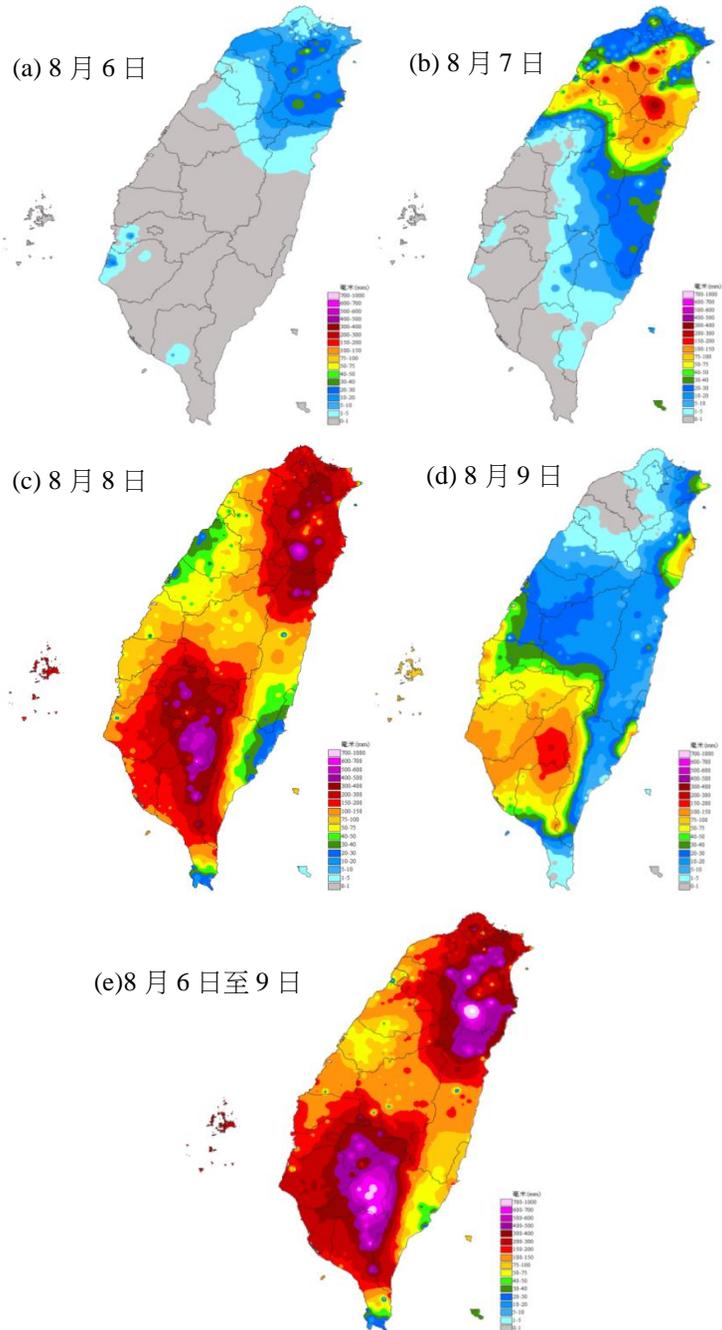


圖 6. 2015 年第 13 號颱風蘇迪勒侵臺期間臺灣地區累積雨量圖 (a)8 月 6 日 (b)8 月 7 日 (c)8 月 8 日 (d)8 月 9 日 (e)8 月 6 日至 9 日。

Fig. 6. The accumulated rainfall in Taiwan area during Typhoon Soudelor's passage (a)6 Aug. (b)7 Aug. (c)8 Aug. (d) 9 Aug. (e) 6-9 Aug. 2015.

(一) 降雨分析

表 6 為中央氣象局各綜觀氣象站、表 7 為各自動雨量站 8 月 6 日至 9 日之日雨量及累積雨量統計。6 日受到颱風外圍雲系影響，臺灣北部及宜蘭地區開始出現降雨，但量值

仍不多。7 日隨著颱風逐漸接近，其外圍環流及螺旋雨帶造成迎風面宜蘭及北部山區雨勢明顯加大，臺中及花蓮山區亦有較大雨勢，宜蘭縣山區單日累積雨量已超過超大豪雨標準(太平山(1)自動站 496 毫米)。

表 6. 第 13 號蘇迪勒颱風於 8 月 6 日至 9 日之各氣象站日雨量及累積雨量。

Table 6. The daily and accumulated rainfalls of CWB stations from 6th through 9th August 2015.

站名	逐日雨量 (毫米)				累積雨量
	6 日	7 日	8 日	9 日	
彭佳嶼	4	2	196.5	19.5	222
基隆	1.2	9.5	317	11.7	339.4
宜蘭	22.2	12.9	304	7.4	346.5
蘇澳	23.8	78.9	154.8	140.5	398
鞍部	3.8	15	265.5	4.1	288.4
竹子湖	4.6	31	451.5	6.6	493.7
臺北	1.5	16.2	306.7	4	328.4
板橋	10.5	13.5	236	0.7	260.7
新屋	14	5.5	44	1	64.5
新竹	0.3	2.8	77.6	1.3	82
臺中	0	0	52.6	16.3	68.9
梧棲	0	14.2	38.5	35	87.7
日月潭	0	9.5	90.5	22	122
阿里山	0	5.6	401	78	484.6
玉山	0	17.5	198.7	53.8	270
嘉義	0	0	185.7	51	236.7
臺南	0	0	151.5	126	277.5
七股	4	2	141.5	100	247.5
永康	0	0.5	182	139	321.5
高雄	0	0	162.5	60.5	223
花蓮	1.5	36	157	11	205.5
成功	0	18.4	15.5	125.5	159.4
臺東	0	4.8	21	0	25.8
大武	0	1.5	246.5	37.5	285.5
恆春	0	0	13	T	13
蘭嶼	0	32.5	2.3	0	34.8
澎湖	0	T	220.3	85.4	305.7
東吉島	0	0	161	112.2	273.2
金門	0	0	7.3	3.6	10.9
馬祖	0	2.7	84	65.5	152.2

\* T 代表微量

表 7. 第 13 號蘇迪勒颱風於 8 月 6 日至 9 日排序前 20 名之自動雨量站日雨量及累積雨量。

Table 7. The daily and accumulated rainfalls of automatic raingauge stations ranking top 20 from 6th through 9th August 2015.

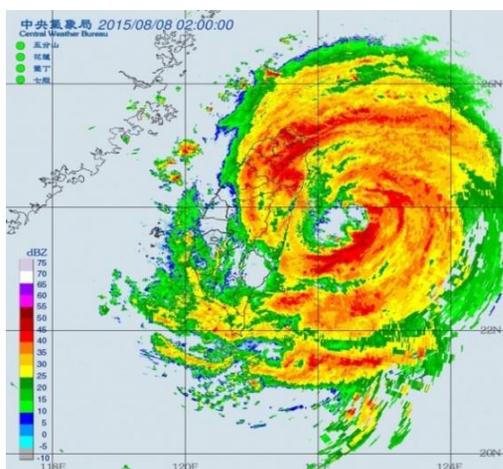
自動雨量站			逐日雨量 (毫米)				累積雨量
縣市	站名	代碼	6 日	7 日	8 日	9 日	
宜蘭縣	太平山(1)	01U56	31	496	814	17	1358
宜蘭縣	樟林	01U45	22	142	478	444	1086
宜蘭縣	太平山	C0U71	38	368	657.5	18	1081.5
高雄市	多納林道	C1V78	0	1	716.5	214.5	932
新北市	熊空山	01AG1	45	335	528	0	908
新北市	福山	C0A56	40	207.5	584	0.5	832
高雄市	御油山	C1V30	0.5	8.5	570.5	231.5	811
屏東縣	新瑪家	01Q92	0	0	663	140	803
高雄市	藤枝	C1V60	0	4	592.5	201	797.5
屏東縣	泰武(1)	01Q25	1	1	699	89	790
新北市	福山	01A43	47	183	547	1	778
高雄市	新發	C1V59	0	1.5	567.5	180	749
宜蘭縣	武塔	01U47	20	155	384	173	732
屏東縣	神山	01S69	0	0	594	130	724
高雄市	高中(2)	01V54	0	0	543	174	717
宜蘭縣	古魯	C1U51	39	143	529.5	3	714.5
屏東縣	西大武山	C1R61	0.5	2	614.5	95	712
屏東縣	上德文	C1R12	0	0.5	562	137.5	700
新北市	火燒寮	01A20	36	41	580	28	685
高雄市	溪南(特)	C1V58	0	5	520	155.5	680.5

\* T 代表微量

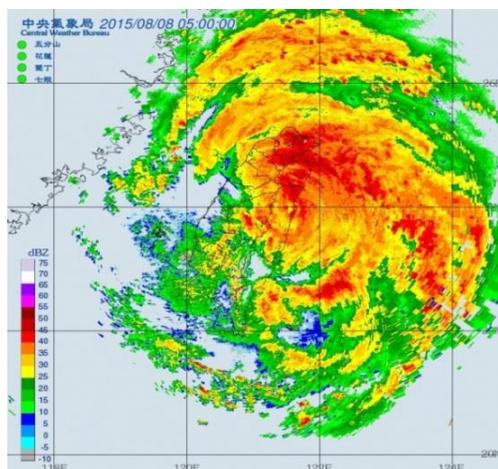
由 8 月 8 日 2 時至 17 時的雷達回波變化(圖 7)則可清楚看到蘇迪勒颱風通過臺灣前後強降雨區的演變情況。8 日清晨颱風中心接近及剛登陸花蓮地區的過程中，颱風眼牆及其周圍之強雨帶主要影響宜蘭、北花蓮及北部地區(圖 7a、7b)，待颱風中心逐漸通過中央山脈，上午起臺灣西南側因風向轉為偏西風至西南風，南投及嘉義以南地區之降水回波明顯增多，尤其山區回波強度更為加強(圖 7c 至 7f)。雨量資料顯示(圖 6c)，當日累積雨量最大為宜蘭山區超過 800 毫米，高雄山區超過 700 毫米次之。9 日蘇迪勒颱風進入大陸福建且強度逐漸減弱，臺灣中南部地區受其外圍西南風影響，降雨仍持續(圖 6d)，而東半

部地區因東南風與地形輻合效應，亦有局部較大雨量，至於北部地區降雨則明顯減少。

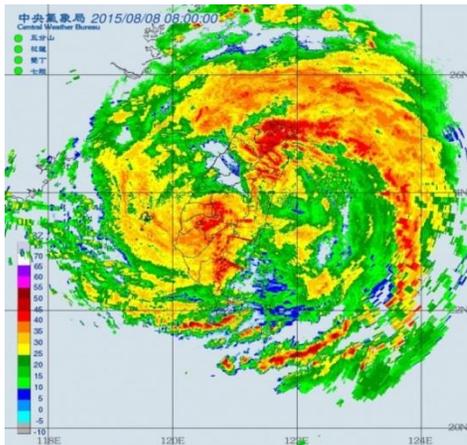
受到颱風及其環流與地形抬升作用，本次蘇迪勒影響期間雨量極值主要出現在宜蘭、桃園以北及嘉義以南山區，而苗栗至彰化以及臺東地區因地形屏障之故，為本次降雨相對較少的區域(圖 6e)。8 月 6 日至 9 日自動站累積雨量前 5 名分別為宜蘭縣太平山(1) (1358 毫米)、宜蘭縣樟林(1086 毫米)、宜蘭縣太平山(1081.5 毫米)、高雄市多納林道(932 毫米)及新北市熊空山(908 毫米)。氣象局局屬氣象站累積雨量排名則依序為竹子湖 493.7 毫米、阿里山 484.6 毫米、蘇澳 398 毫米、宜蘭 346.5 毫米及基隆 339.4 毫米。



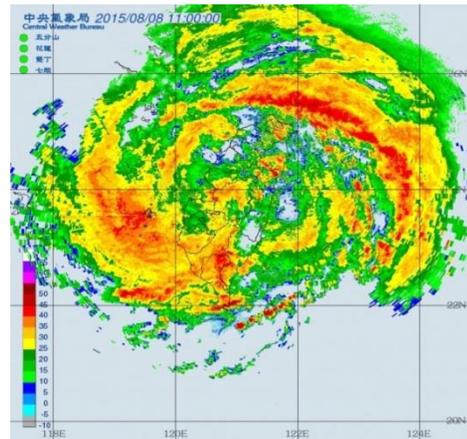
(a) 8 月 7 日 18UTC



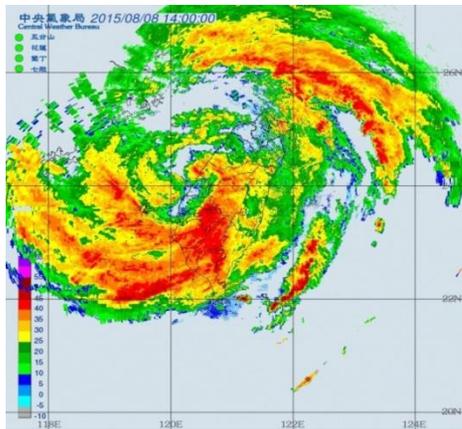
(b) 8 月 7 日 21UTC



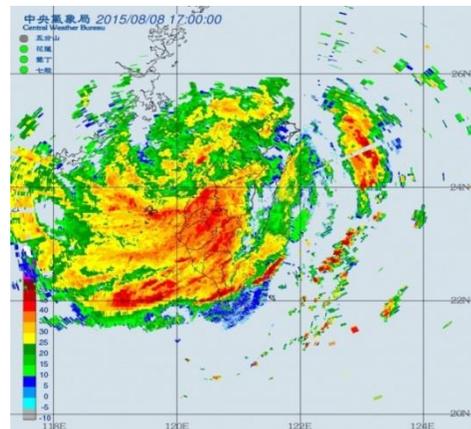
(c) 8月8日00UTC



(d) 8月8日03UTC



(e) 8月8日06UTC



(f) 8月8日09UTC

圖 7. 2015 年 8 月 7 日 18UTC 至 8 日 09UTC 雷達回波圖。

Fig7. Radar reflectivity image at (a)0718UTC (b)0721UTC (c)0800UTC (d)0803UTC (e)0806UTC (f)0809UTC Aug. 2015.

## (二) 風力及波高分析

蘇迪勒颱風為一近中心最大風速曾達 58m/s 的強烈颱風，當颱風中心登陸東部陸地前(7日 18UTC)其最大風速亦有 48m/s，再加上其 7 級風暴風圈廣達 300 公里、10 級風暴風圈 100 公里，因此蘇迪勒颱風不僅為臺灣本島，也為各外島地區帶來強風巨浪。

由表 5 可見，鄰近颱風中心登陸點北側的蘇澳觀測到最強瞬間陣風 66.1m/s (17 級以上)，較遠的北部離島彭佳嶼亦有 60.2m/s (17 級)的強陣風，蘭嶼及梧棲 16 級，宜蘭、新屋、東吉島及馬祖 15 級，基隆、花蓮 14 級，臺北 13 級，且除了大武、日月潭及金門之外，其他各局屬平地測站最大陣風皆達到 10 級以

上。其中梧棲(54.2m/s)、馬祖(48.9m/s)及板橋(36.7m/s)出現之最大陣風均打破當地設站以來的觀測紀錄。

而由海面浮標觀測資料顯示(表 8)，蘇迪勒颱風影響期間，龍洞、蘇澳及七股資料浮標最大波高分別達到 18.6m、17m 及 14m，馬祖及花蓮資料浮標最大波高 12.8m 及 12m，皆創下上述站點的歷史最大觀測波高紀錄。

### (三) 焚風分析

蘇迪勒颱風侵臺期間，位處環流背風側的臺東地區有焚風出現，圖 8 為臺東氣象站氣象要素逐時變化圖。8 日清晨蘇迪勒颱風中心逐漸接近花蓮近海，3 時起臺東站溫度、溼度開始出現顯著變化，氣溫快速上升並於 5 時 44 分達到最高 35.3℃，同時段露點溫度亦呈現下降趨勢，風向則轉為西南風，此高低濕的焚風現象持續至 8 日早上 7 時過後才逐漸減弱。

表 8. 第 13 號蘇迪勒颱風警報期間資料浮標波高統計表。

Table 8. The maximum wave height of data buoy stations during Soudelor typhoon warning duration.

站名	蘇迪勒颱風 (2015-08-06~2015-08-09) 發生最大波高時間	蘇迪勒颱風 (2015-08-06~2015-08-09) 最大波高(公尺)	歷年觀測期間發 生最大波高發生 時間	歷年觀測期間 發生最大波高 (公尺)
龍洞浮標	2015/8/8 07:00	18.6	2013/7/13 03:00	12.8
蘇澳浮標	2015/8/8 01:00	17	2010/9/19 07:00	15.1
七股浮標	2015/8/8 17:00	14	2009/6/21 09:00	11.7
馬祖浮標	2015/8/8 14:00	12.8	2013/8/21 21:00	12.4
龜山島浮標	2015/8/8 03:00	12.6	2007/10/6 13:00	23.7
花蓮浮標	2015/8/8 04:00	12	1997/8/29 02:00	11.9
臺東外洋浮標	2015/8/7 22:00	12	2012/9/28 00:00	18.9
臺東浮標	2015/8/7 22:00	9	2013/9/21 08:00	12.1
小琉球浮標	2015/8/8 13:00	7.4	2009/8/8 07:00	12.7
新竹浮標	2015/8/8 03:00	6.8	2008/9/28 18:00	12.5
澎湖浮標	2015/8/8 08:00	6.5	2011/10/3 20:00	6.8
鵝鑾鼻浮標	2015/8/8 13:00	5.2	2013/9/21 17:00	14.1

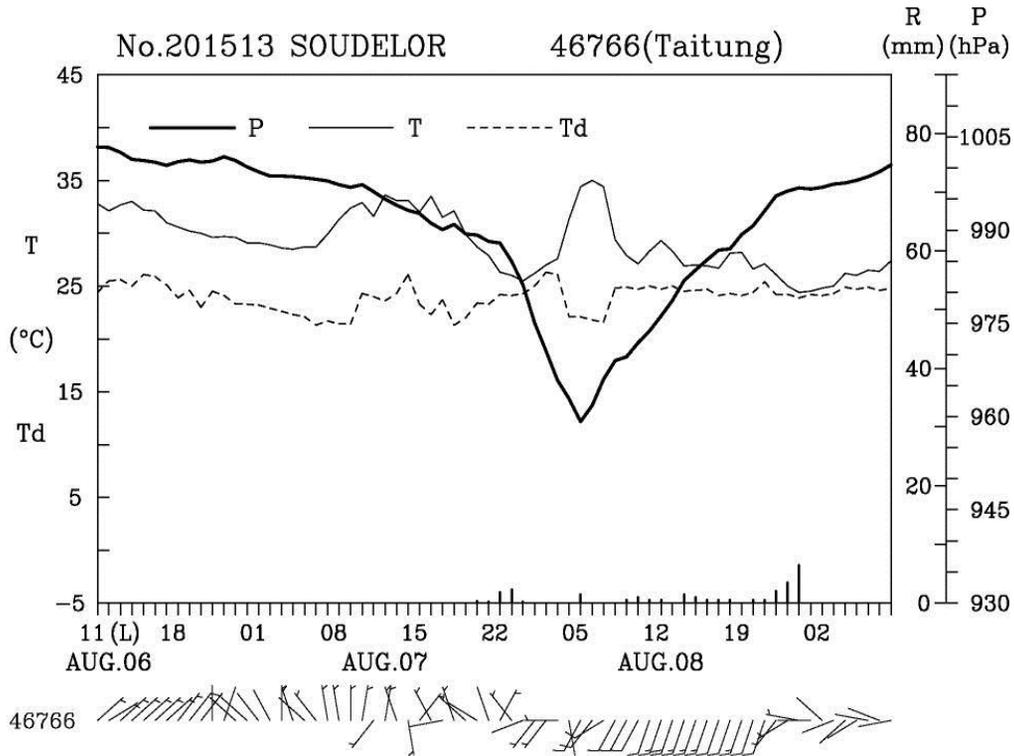


圖 8. 臺東氣象站 2015 年 8 月 6 日 11 時至 8 月 9 日 8 時(地方時)氣象要素逐時變化圖。

Fig8. Timeseries of weather elements at Taitung station from 0611(LST) to 0908(LST) Aug. 2015.

## 五、各種颱風路徑預報法校驗

蘇迪勒颱風因導引氣流明顯，整體行徑並無太大變化，中央氣象局官方路徑預報(CWB)整體掌握相當良好，24 小時預報位置平均誤差僅 52 公里(見表 9)，只有最近 5 年(2010~2014 年)24 小時預報位置平均誤差 97 公里的一半左右。此外，48 小時及 72 小時預報位置平均誤差分別為 70 公里及 90 公里(表 10 及表 11)，表現亦非常優異。

客觀預報資料部分，採用臺灣、日本、美國及歐洲 4 家動力模式平均預報結果之 JUNE 的表現亦佳，其 24 小時、48 小時、72 小時之預報位置平均誤差分別為 66 公里、90 公里及 117 公里。至於其他國際作業單位對蘇迪勒颱風的預報，24 小時及 48 小時預報以北京(BABJ)表現最佳，72 小時預報則以日本(RJTD)表現最佳，美軍(PGTW)次之，北京(BABJ)誤差則相對略大。

表 9. 第 13 號蘇迪勒颱風各預報機構(CWB 為本局)之 24 小時預報位置誤差比較表。

Table 9. The comparison of 24-hour forecast position errors (km) for Typhoon Soudelor.

		CWB		PGTW		RJTD		BABJ		JUNE	
		44	52								
CWB		52	0							A	B
		34	53	34	55					C	D
PGTW		55	2	55	0					A 表示 X 和 Y 預報時間相同的次數	
		42	49	32	52	61	58			B 表示 X 軸上預報誤差(km)	
RJTD		60	11	59	7	58	0			C 表示 Y 軸上預報誤差(km)	
		44	52	34	55	44	60	49	48	D 表示 Y 軸預報方法比 X 軸預報方法好的程度	
BABJ		47	-5	47	-8	47	-13	48	0		
		36	52	34	55	34	62	36	47	36	66
JUNE		66	14	66	11	65	3	66	19	66	0

表 10. 第 13 號蘇迪勒颱風各預報機構(CWB 為本局)之 48 小時預報位置誤差比較表。

Table 10. The comparison of 48-hour forecast position errors (km) for Typhoon Soudelor.

		CWB		PGTW		RJTD		BABJ		JUNE
		36	70							
CWB		70	0							
		30	75	30	98					
PGTW		98	23	98	0					
		31	75	29	96	31	79			
RJTD		79	4	78	-18	79	0			
		36	70	30	98	31	79	41	67	
BABJ		71	1	76	-22	76	-3	67	0	
		32	73	30	98	31	79	32	75	32
JUNE		90	17	94	-4	92	13	90	15	90

表 11. 第 13 號蘇迪勒颱風各預報機構(CWB 為本局)之 72 小時預報位置誤差比較表。

Table 11. The comparison of 72-hour forecast position errors (km) for Typhoon Soudelor.

		CWB		PGTW		RJTD		BABJ		JUNE
		28	90							
CWB		90	0							
		26	96	26	109					
PGTW		109	13	109	0					
		27	90	25	108	27	97			
RJTD		97	7	97	-11	97	0			
		28	90	26	109	27	97	33	113	
BABJ		118	28	110	1	116	19	113	0	
		28	90	26	109	27	97	28	118	28
JUNE		117	27	117	8	119	22	117	-1	117

## 六、災情報告

蘇迪勒颱風來襲，造成顯著災情，多處道路、鐵路中斷、低窪地區淹水、停水及電信中斷，尤其以新北市烏來最為嚴重，因道路坍方中斷對外連繫，造成兩千多人受困。而颱風帶來之強勁風力也讓諸如臺北市、高雄市路樹倒塌逾萬棵，全臺停電戶數亦超過 400 萬戶。根據中央災害應變中心於 104 年 8 月 11 日 17 時 30 分之蘇迪勒颱風災害應變處置報告，摘要如下：

- (一) 人員傷亡及失蹤情形：死亡 8 人、失蹤 4 人、受傷 437 人。
- (二) 電力、電信及自來水供水狀況：自來水影響 429,248 戶，電力影響 4,492,832 戶，市話故障 65,844 戶，基地臺故障 12,820 座。
- (三) 交通狀況：道路計 47 處中斷。
- (四) 水利設施狀況：河堤受損 13 處，海堤受損 4 處。
- (五) 農林漁牧損失：總損失金額計新臺幣 22 億 8,290 萬 4,000 元。

## 七、結論

由上述分析可歸納下列幾點結論：

- (一) 蘇迪勒颱風在為期 10 天的生命期間，發展至強烈颱風強度，近中心最大風

速最強時達 58m/s，7 級風暴風半徑最大為 300 公里。

- (二) 蘇迪勒颱風行徑並無太大變化，大致沿著太平洋高壓邊緣的駛流穩定朝向西北西至西北方向移動，8 日清晨至上午中心由花蓮登陸並由雲林出海，晚間登陸大陸福建省，8 日 21UTC 減弱為輕度颱風，9 日 12UTC 再減弱為熱帶性低氣壓。
- (三) 蘇迪勒颱風侵臺期間，由於受颱風環流及迎風面地形抬升作用，降雨以宜蘭山區、新北山區以及嘉義以南山區最為顯著，宜蘭山區總累積雨量超過 1300 毫米，新北山區及高雄山區亦超過 900 毫米。蘇澳氣象站測得 17 級以上的最大陣風，彭佳嶼氣象站 17 級，蘭嶼及梧棲 16 級，宜蘭、新屋、東吉島及馬祖 15 級，其他多數局屬平地測站最大陣風亦皆達到 10 級以上。另外臺東則是在 8 日出現焚風，清晨氣溫最高曾達到 35.3°C。
- (四) 中央氣象局官方對於蘇迪勒颱風之預報位置平均誤差分別為 24 小時 52 公里，48 小時 70 公里及 72 小時 90 公里。

# **Report on Typhoon 1513 (Soudelor) of 2015**

Ya-Yin Lo

Weather Forecast Center

Central Weather Bureau

## **ABSTRACT**

Soudelor, the 13th typhoon formed over the western North Pacific in 2015, was the fourth one that influenced Taiwan area. Soudelor originated over the ocean to the east of Guam at 12UTC, 30 July 2015, and gradually intensified into the category of typhoon as it moved stably west-northwestward approaching Taiwan. Soudelor made landfall on Hualien County around 21UTC, 7 August and moved into Taiwan Strait from Yunlin County at 03UTC, 8 August. It then made another landfall on Mainland China at 14UTC, resulting in further decay, and downgraded into a tropical depression at 12UTC, 9 August 2015.

During the invasion of Typhoon Soudelor, it brought impressive rainfall over the northeastern and southwestern Taiwan, and strong winds island-wide as well. The maximum accumulated precipitation, 1358mm, was recorded in mountain area of Yilan County, and the peak gust measured at Suao was 66.1m/s.

The 24/48/72 hour mean errors of the track forecast by the Central Weather Bureau are 52/70/90 km, respectively, which are smaller than average.

Key words: warning, landfall, torrential rainfall