

# 民國七十八年颱風調查報告

## ——侵台颱風(8919)莎拉

中央氣象局科技研究中心

### 摘要

編號8919號之莎拉(SARAH)颱風，為民國七十八年第一個颱風，也是唯一登陸並侵襲臺灣的颱風，係由6日18UTC之熱帶低壓形成輕度颱風，8日18UTC增強為中度颱風，至11日03UTC為最為強烈颱風，11日15UTC在花蓮南方登陸。當莎拉侵襲臺灣時，臺灣東南部產生一副低壓中心，最後取代主颱風中心而繼續北移，自生成至結束共歷時七天。

莎拉颱風侵襲本省，各地山區均有豪雨發生，造成災害，其中以花蓮縣、雲林縣、嘉義縣、臺南縣之災情最為嚴重。

關鍵字：副低壓中心

### 一、前言

莎拉颱風是民國七十八年侵襲影響臺灣地區的第一個颱風，9月6日1800UTC自熱帶低壓發展為輕度颱風，9月8日1800UTC增強為中度颱風，9月11日0300UTC增強為強烈颱風，其環流受到中央山脈的影響，於11日1400UTC在臺灣東南部產生一副低壓中心。莎拉颱風於11日1500UTC左右在花蓮南方靜浦附近登陸，橫掃臺灣本島。該颱風登陸後強度迅速減弱，並由臺灣東南部副低壓中心於12日0000UTC完全取代主颱風中心而繼續北移。24小時後，此颱風逐漸遠離臺灣本島。莎拉颱風自生成至9月13日1800UTC減弱為普通低壓，共歷時7天。在此期間，臺灣地區受到莎拉颱風環流影響，各地山區均有豪雨發生，致所有河川水位驟然暴漲，造成嚴重災害，以花蓮縣、雲林縣、嘉義縣、臺雲縣災情最為嚴重。本文主要在描述莎拉颱風之發展過程與路徑，蒐集颱風中心最大風速、最低氣壓、颱風侵台期間各地氣象要素等基本資料，並針對各種颱風路徑預報法之結果作校驗。

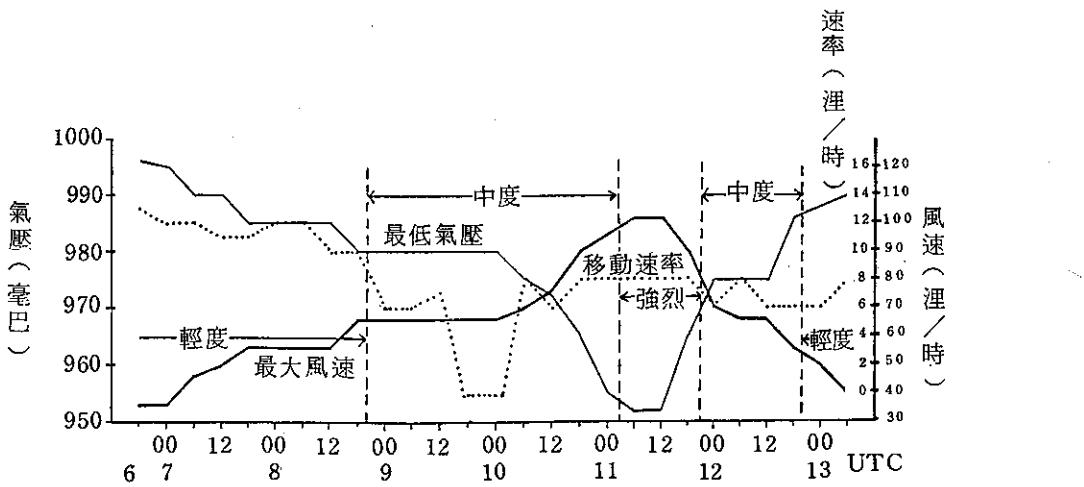
### 二、莎拉颱風之發生經過

9月6日00UTC在琉璜島南方約240浬海面上(北緯21.1度、東經141度)產生之熱帶性低氣壓，於6日1800UTC增強為輕度颱風，命名為莎拉(SARAH)，編號8919，中心氣壓996毫巴，中心位置在北緯20.4度、東經136.5度，以時速約13浬向西進行(參考表一)。根據颱風中心最大風速、最低氣壓及移動速率隨時間的變化(圖一)及參考最佳路徑圖(圖二)可以發現，莎拉颱風自生成後向西北西移行，強度漸增，本局於8日9時50分發佈第五號第一報海上颱風警報。莎拉颱風於8日0300UTC轉向西南，其移動速率漸次減緩並且持續轉向，於8日1500UTC轉向東南，此後至10日0300UTC間滯留於菲律賓東方海面，在8日1800UTC增強為中度颱風(中心氣壓980毫巴、最大風速66浬/時)，其間有二次較為明顯且特殊的轉向：其一為8日1800UTC時，移動方向由東南轉向西；其二為9日1200UTC由西轉向東北東，再於9日1800UTC轉向北。本局於10日15

表一 莎拉颱風最佳路徑資料紀錄表（78年9月）

Table 1 Center positions of the best track of typhoon SARAH

日期		中心位置		中心氣壓 MB	移動 方 向 DEG	移動 速 度 KTS	最大風速		暴風半徑(KM)	
日	UTC	北緯	東經				持續風 KTS	陣風 KTS	七級 30KTS	十級 50KTS
06	18	20.4	136.5	996	270	13	36	46	80	—
07	00	20.2	135.4	995	270	12	36	46	100	—
	06	20.1	134.2	990	270	12	46	56	200	—
	12	20.2	133.7	990	270	11	50	60	200	—
	18	20.6	131.9	985	292	11	56	70	250	50
08	00	21.8	129.7	985	292	12	56	70	250	50
	06	21.8	127.5	985	292	12	56	70	250	50
	12	19.8	124.8	985	292	10	56	70	250	50
	18	18.3	125.3	980	292	10	66	80	250	50
09	00	18.4	125.1	980	292	6	66	80	250	50
	06	18.3	124.1	980	292	6	66	80	250	50
	12	18.2	123.2	980	280	7	66	80	250	50
	18	18.4	123.8	980	0	0	66	80	250	50
10	00	18.8	123.8	980	0	0	66	80	250	50
	06	19.9	123.9	975	337	8	70	86	300	100
	12	20.6	123.8	972	337	6	76	90	300	100
	18	21.2	123.1	965	337	8	90	110	300	120
11	00	21.7	123.1	955	337	8	96	116	300	120
	06	22.8	122.8	952	337	8	102	120	300	150
	12	23.3	122.0	952	315	8	102	120	300	150
	18	23.7	121.2	965	337	8	90	110	200	80
12	00	23.5	121.7	975	0	6	70	96	200	80
	06	24.2	121.7	975	0	8	66	96	200	80
	12	24.4	121.8	975	0	6	66	90	200	80
	18	25.3	121.7	986	0	6	56	70	200	80
13	00	25.9	121.5	988	0	6	50	66	150	—
	06	26.8	121.2	990	0	8	40	50	150	—



圖一 莎拉颱風中心最大風速、最低氣壓及移動速率之六小時變化趨勢圖。（民國78年9月6日1800UTC～9月13日0600UTC）

Fig 1 Variation of the maximum wind speed and lowest pressure near typhoon center of typhoon SARAH with its speed for every 6 hours.

時40分對臺灣各地區發佈陸上颱風警報（參考表二），此時莎拉颱風仍為中度颱風，但其強烈繼續增強中，而後繼續北移並迅速發展。莎拉颱風於11日0300UTC發展為強烈颱風，根據11日0600UTC的衛星照片（圖三a）顯示，此時莎拉颱風的環流特徵相當明顯，其中心氣壓952毫巴達最低點，最大持續風速102哩／時達最高點，最大陣風達120哩／時，七級風暴風半徑約300公里，十級風暴風半徑150公里，中心位置在北緯22.8度，東經122.8度，在台北東南方約270公里海面上，移動速度稍有減緩趨勢，此後逐漸轉向西北西，預計對臺灣各地區將構成威脅。莎拉颱風之環流受到中央山脈的影響，於11日1400UTC在臺灣東南部產生一副低壓中心，並於11日1500UTC左右在花蓮南方靜浦附近登陸橫掃臺灣本島，但登陸後因其主環流受中央山脈地形的破壞而強度迅速減弱，在臺灣東南部的副低壓中心則有迅速增強的趨勢，遂於12日0000UTC完全取代莎拉颱風主環流中心而繼續北移。此後莎拉颱風於12日1800UTC掠過臺灣東北角進入北部海面，強度減弱為輕度颱風，其中心位置為北緯25.3度，東經121.7度。13日0600UTC，臺灣北部及東北部陸地已脫離莎拉颱風的暴風圈，本局於13日20時30分發佈第五號第二十三報解除颱風警報（參考表二），而莎拉颱風於13日

1800UTC減弱為熱帶性低氣壓。有關莎拉颱風最佳路徑資料記錄及中央氣象局對莎拉颱風的整個警報發布過程，請參考表一及表二。

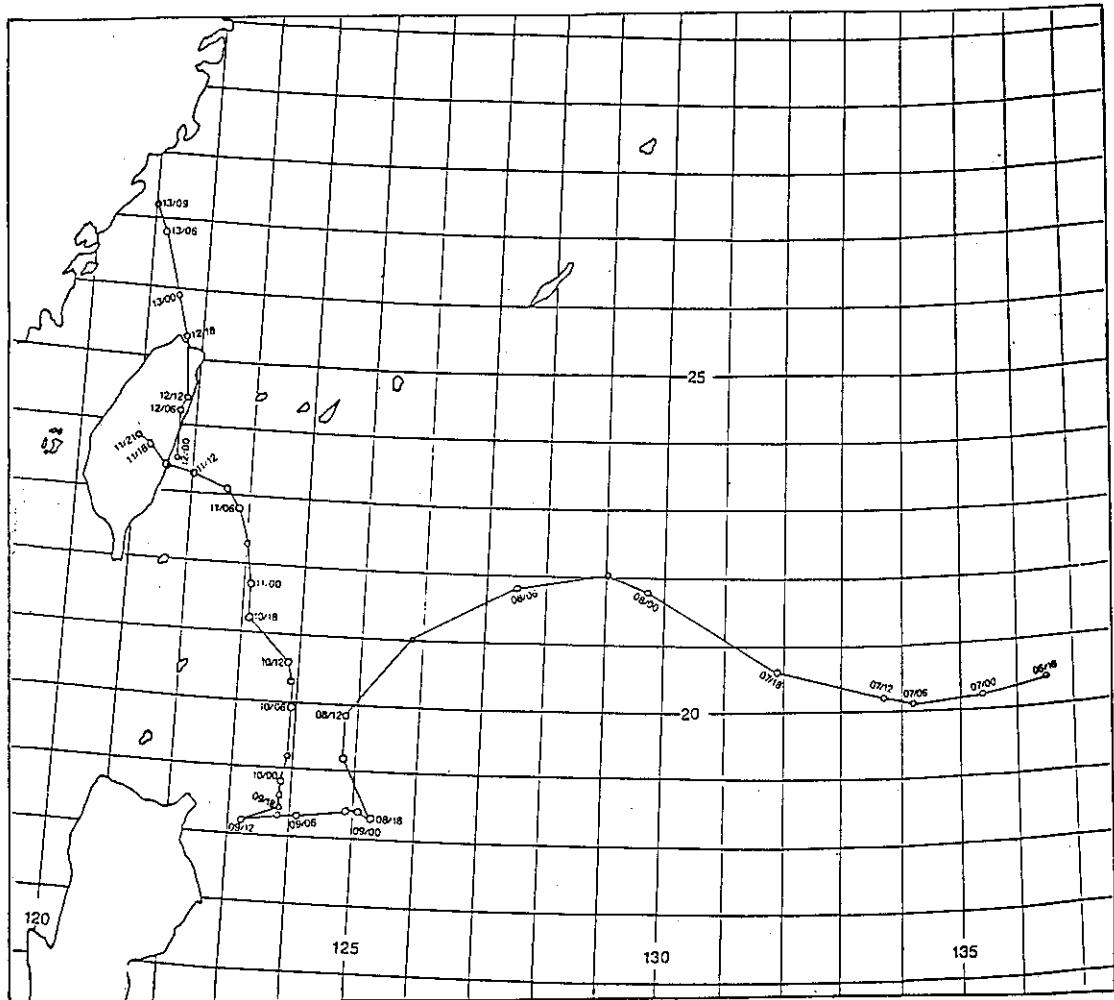
### 三、莎拉颱風路徑與強度之探討

位於琉璜島南方之熱帶性低氣壓於6日1800UTC發展為輕度颱風，此時太平洋上500毫巴的副熱帶高壓脊向西伸展到中國大陸，台灣在其涵蓋範圍內（圖六a），因此莎拉颱風發展初期是在副熱帶高壓駛流場導引下，沿著副熱帶高壓南緣向西移行。到了7日0600UTC，副熱帶高壓南緣開始向北突出（圖五a），而在副熱帶高壓低層南緣則漸呈西北—東南走向，導致莎拉轉向西北，此種情況持續到8日0300UTC。8日0000UTC時，在莎拉颱風的南南西方已有一熱帶低壓生成（圖三c），此時副熱帶高壓南緣則呈由西北轉向西南（圖六b），致使莎拉在副熱帶高壓駛流場的導引下，於8日0300UTC開始轉向西南方。根據8日1200UTC之500毫巴高空圖（圖五b）可以發現副熱帶高壓已分裂為二，莎拉因受到滯留於大陸上空的高壓與持續發展中的熱帶低壓影響而轉向南方（圖三d）。此後，莎拉與此熱帶低壓逐漸合而為一，使得颱風中心位置重新調整，致發生向東南移動之情況（圖三e、圖四b），最後滯流於菲律賓東方

表二 莎拉颱風警報發布經過表（78年9月）

Table 2 Warning procedures issued by CWB for typhoon SARAH

種類	次序		發布時間LST			警戒地區		備註
	號	報	日	時	分	海上	陸上	
海上	5	1	08	09	50	東部海面、北部海面及巴士海峽	—	輕度颱風
海陸	5	2	08	15	00	東部海面、北部海面及巴士海峽	台灣東部及台中以北	
海陸	5	3	08	21	30	東部海面、北部海面及巴士海峽	台灣東部及台中以北	
海陸	5	4	09	04	30	東部海面、北部海面及巴士海峽	台灣東部	中度颱風
海陸	5	5	09	09	25	東部海面、北部海面及巴士海峽	台灣東部	
海陸	5	6	09	15	35	東部海面、北部海面及巴士海峽	台灣東部	
海陸	5	7	09	21	15	東部海面、北部海面及巴士海峽	台灣東部及恆春半島	
海陸	5	8	10	04	15	東部海面、北部海面及巴士海峽	台灣東部及恆春半島	
海陸	5	9	10	09	35	東部海面、北部海面及巴士海峽	台灣東部及恆春半島	
海陸	5	10	10	15	40	台灣附近各海面及巴士海峽	台灣各地	
海陸	5	11	10	21	40	台灣附近各海面及巴士海峽	台灣各地	
海陸	5	12	11	04	50	台灣附近各海面及巴士海峽	台灣各地	
海陸	5	13	11	08	30	台灣附近各海面及巴士海峽	台灣各地	
海陸	5	14	11	14	30	台灣附近各海面及巴士海峽	台灣各地	強烈颱風
海陸	5	15	11	21	55	台灣附近各海面及金門、馬祖海面	台灣各地，金門及馬祖	
海陸	5	16	12	05	00	台灣附近各海面及金門、馬祖海面	台灣各地，金門及馬祖	中度颱風
海陸	5	17	12	10	00	台灣附近各海面及金門、馬祖海面	台灣各地，馬祖地區	
海陸	5	18	12	15	55	台灣附近各海面及金門、馬祖海面	台灣各地，馬祖地區	
海陸	5	19	12	21	20	台灣附近各海面及金門、馬祖海面	台灣各地，馬祖地區	
海陸	5	20	13	04	40	東部海面、北部海面、台灣海峽及 金門、馬祖海面	基隆、宜蘭、花蓮及嘉義以北，馬祖地區	輕度颱風
海上	5	22	13	15	20	北部海面及馬祖海面	—	
海上	5	23	13	20	30	—	—	解除警報

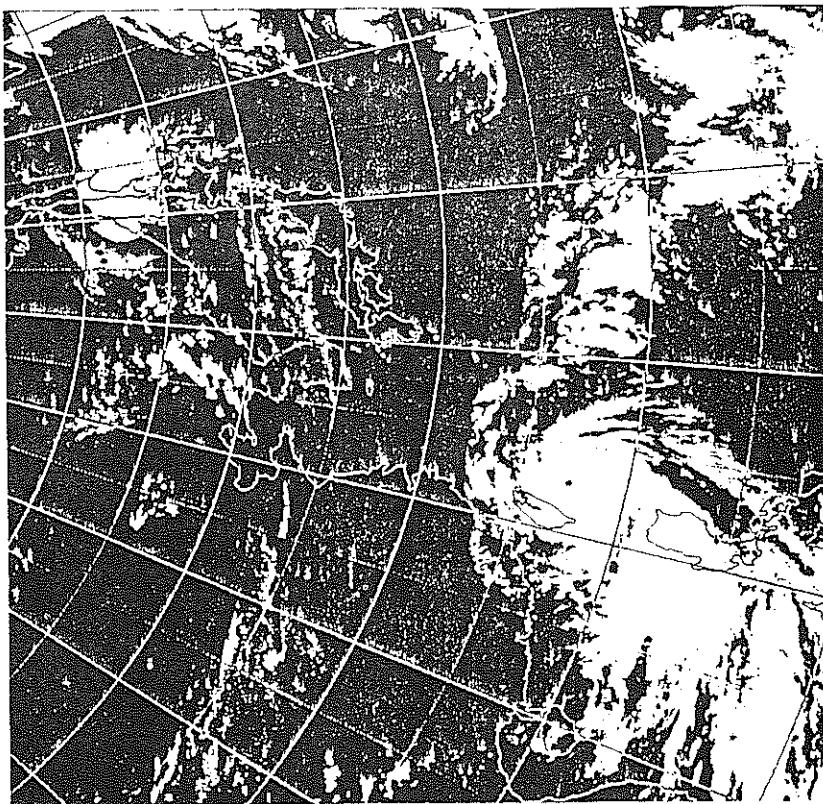


圖二 莎拉颱風的最佳路徑圖。（民國78年9月6日1800UTC～9月13日0600UTC）

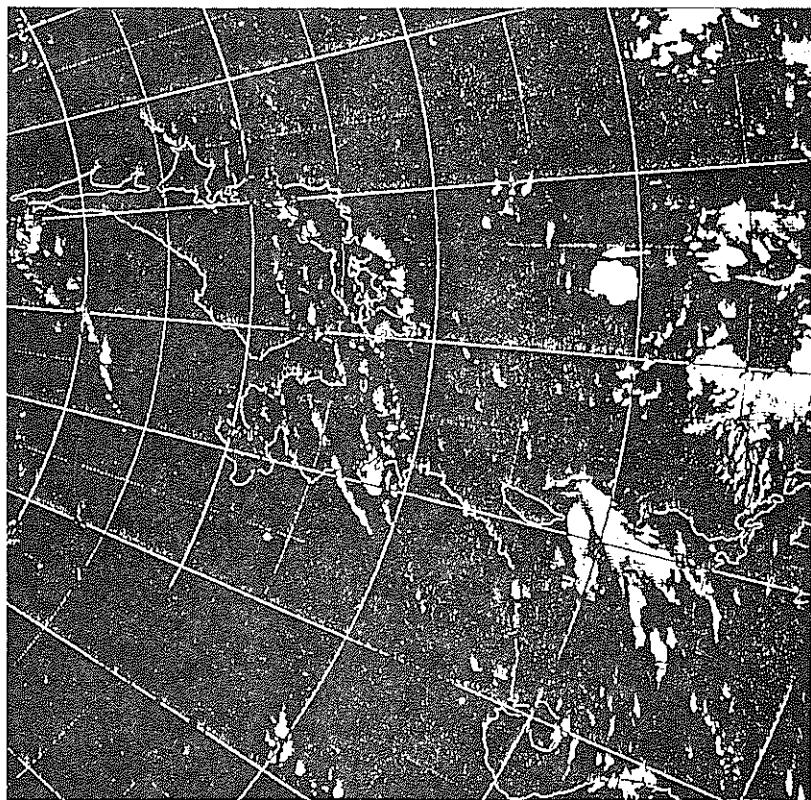
Fig 2 The best track for typhoon SARAH.

海面上。從圖五c可發現在9日0300UTC後，500毫巴大陸南方的高壓減弱並呈東西向，副熱帶高壓東退，颱風遂緩慢向西移動，且穩定發展。到了9日1200UTC時，大陸上700毫巴以下已為低壓系統所據照，導致莎拉朝向北移行（圖四c）。10日1200UTC時，日本南方的高壓脊增強（即向西南伸展），莎拉受其影響而開始轉向西北（圖四d、圖五d）。10日1800UTC後，由於大陸上的低壓系統增強，導致莎拉又向北行。11日1200UTC時，發現在日本南方已有一分裂高壓生成，並持續發展，呈東南—西北走向，迫使颱風向西北移行，而大陸高壓亦漸向東南移至山西省，進而取代原來

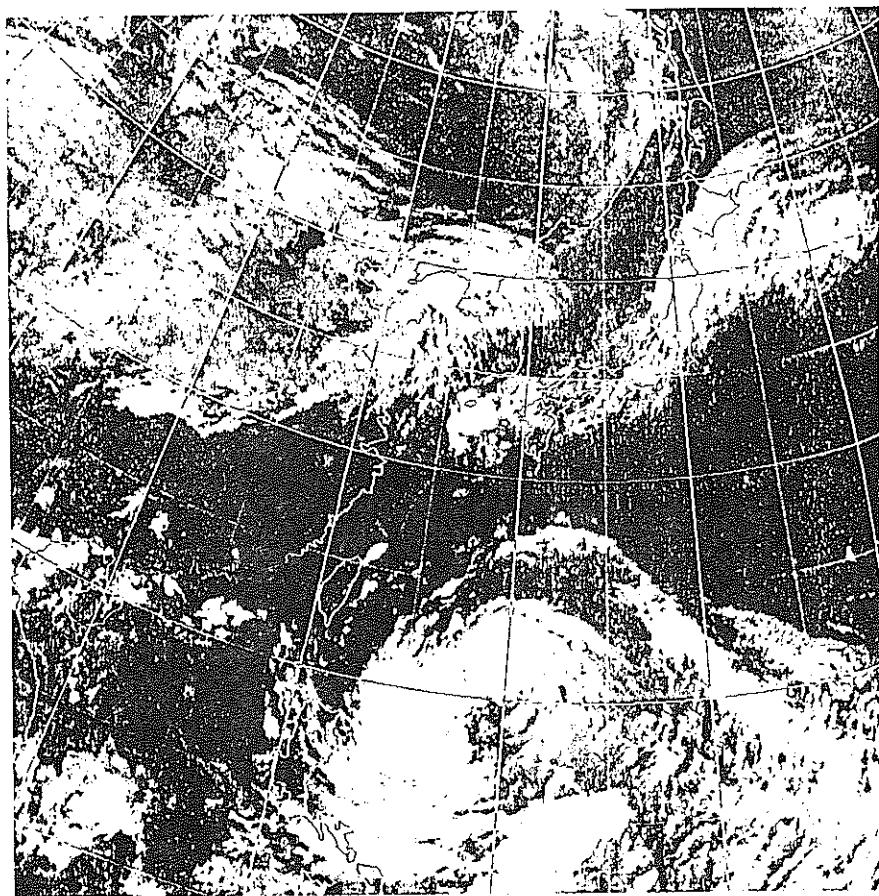
的低壓，迫使莎拉於11日0900UTC轉向西北西直撲臺灣（圖四e），從圖五e可以發現在10日1200UTC以後，西南方輻合氣流提供大量水汽，而高層有外流，如此之配合有利於颱風的增強，莎拉遂於11日0300UTC增強為強烈颱風，並於11日1500UTC登陸臺灣花蓮南方，此時，颱風正處於兩個高壓中心鞍型場之間，當莎拉颱風登陸之後，其主環流受到中央山脈破壞而減弱，同時氣流因地形作用而在臺灣東南部形成渦旋，增強後取代颱風主環流中心，並減弱為中度颱風，繼續向北移行（圖七a、七b）。12日0600UTC日本南方分裂高壓開始減弱並東退，而大陸高壓亦在減弱之中，莎拉颱



圖三 a. 民國78年9月11日0600UTC之日本GMS - 3紅外線衛星雲圖  
Fig 3a. The GMS - 3 IR image on 0600UTC 11 Sep. 1989.



圖三 b. 民國78年9月13日1800UTC之日本GMS - 3紅外線衛星雲圖  
Fig 3b. The GMS - 3 IR image on 1800UTC 13 Sep. 1989.



圖三 c. 民國78年9月8日0000UTC之日本GMS-3紅外線衛星雲圖

Fig 3c. The GMS-3 IR image 0000UTC on 8 Sep. 1989.

風遂於12日1800UTC掠過臺灣東北部地區進入北部海面，向西北前進且逐漸減弱中，至13日1800UTC減弱為普通低壓（圖三b）。

#### 四、各種颱風路徑預報結果之校驗

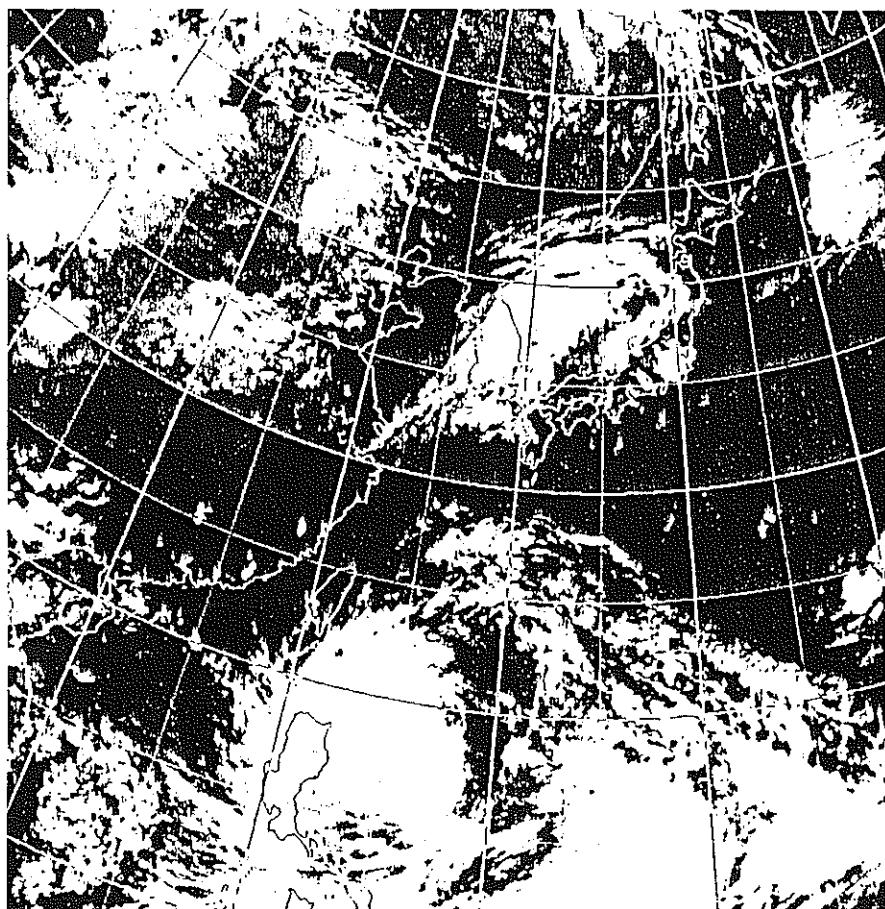
圖八為目前本局於颱風期間所採用的各種客觀預報法的24小時預報路徑圖，本文取7日1200UTC到13日0600UTC的24小時預報位置來校驗每一種客觀預報方法的結果，由圖八(a)及(b)可以發現，在8日0300UTC由西北轉向西南西前的預報位置除CLIPER偏上再偏下外，其於都明顯偏南，即偏向最佳路徑的下邊，P-C預報結果則較亂。此後莎拉颱風逐漸偏向西南而至向南前進時，所有預報法均預報偏向西北進行，且預報位置均偏在上邊（

偏北），誤差極嚴重；尤其在菲律賓東方海面上的二次明顯轉向亦無法掌握。在8日0600UTC至8日1800UTC，莎拉颱風由西南轉向東南，到了9日0000UTC卻又轉向西進行，但預報位置卻大多偏西（偏左），位置的修正深受24小時以前的路徑影響；直到莎拉颱風行徑朝北時，各預報法才能有較好掌握的預報結果，以CLIPER較佳，ARAKAWA-1次之，HURRAN則有時偏左，有時又偏右，而ARAKAWA、ARAKAWA-1、CWB-81、P-C等四種客觀預報法均偏右（偏東），而莎拉颱風實際路徑則於10日1200UTC由北轉向西北，又於10日1800UTC之後再轉向北；可見在颱風逐漸轉向及受到地形影響而改變方向時，現有的客觀預報方法誤差均較大。因此從分析每個預報

位置與24小時以前的最佳路徑的移動方向之間的關係可以發現，由於各種預報方法所依據的資料都是24小時以前的路徑，來不及參考轉向之後的資料，所以很難有效掌握颱風轉向之後路徑。因此，當颱風轉向原方向的右邊，則預報位置即可能偏向實際路徑的左邊，反之，當颱風轉向原方向的左邊，則預報位置即可能偏向實際路徑的右邊；亦即，各種客觀預報方法，在颱風轉向的時候，都無法作即時的調整，所以幾乎都有相同的誤差趨勢，即偏向同一邊，待其調整過來之後，如果颱風又轉向，則預報位置可能又會偏向另一邊，因此，利用前一個預報位置與實際位置之間的誤差來修正下一個客觀預報的結果時，必須特別注意，當颱風在轉向時，可能使修正後的誤差變得更大。比較各種客觀預報方

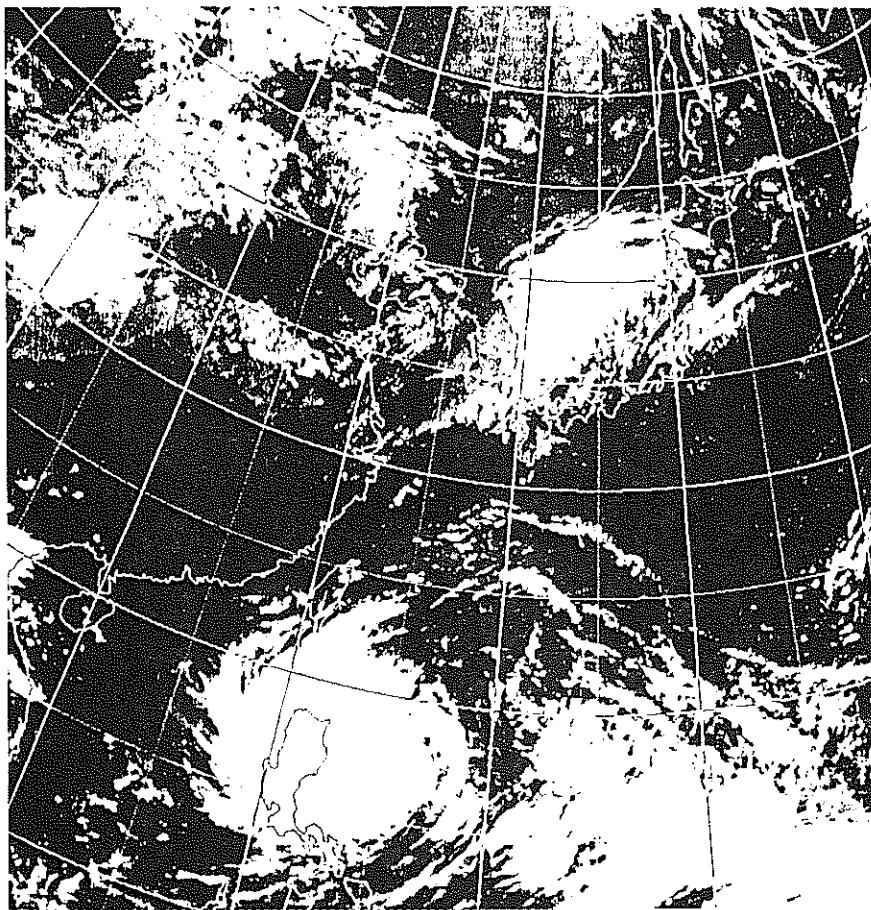
法的平均誤差（如表三），以 CLIPER 的平均誤差最小為 231 公里，其次為 ARAKAWA-1 317 公里，ARAKAWA 321 公里，P-C 327 公里，HURRAN 332 公里，CWB-81 為 392 公里最差，詳細資料請參考（表三）。

圖九為莎拉颱風期間本局所參考的各氣象機構24小時預報路徑圖。比較圖八與圖九我們發現：由各氣象機構所作的預報與客觀預報的結果有非常類似的誤差趨勢，在 8 日 1800 UTC 前的持續轉向，各氣象機構似乎都掌握到，但其預報位置卻是嚴重的偏西，導致平均誤差都超過 340 公里，甚至達 460 公里，因此颱風轉向時的路徑預報是很難掌握的。表四為莎拉颱風期間各氣象機構24小時預報位置誤差校驗表，其中以 C W B (中央氣象局，台北



圖三 d. 民國78年9月8日1200UTC之日本GMS-3紅外線衛星雲圖

Fig 3d. The GMS-3 IR image 1200UTC on 8 Sep. 1989.



圖三 e. 民國78年9月8日1800UTC之日本GMS-3紅外線衛星雲圖

Fig 3e. The GMS-3 IR image 1800UTC on 8 Sep. 1989.

)的平均誤差最小為 341 公里，其次為 RJTD( 日本氣象廳，東京 ) 的 381 公里，第三為 JTWC( 美軍聯合颱風警報中心，關島 ) 的 399 公里，RPMM( 菲律賓氣象局，馬尼拉 ) 的 411 公里排第四，BABJ( 中國大陸 ) 的平均誤差為 464 公里最差。

## 五、莎拉颱風侵台期間各地氣象情況

### 1. 氣壓

表五為莎拉颱風侵台期間各地氣象要素統計表。莎拉颱風於 11 日 1500 UTC 左右在花蓮南方靜浦附近登陸，本局玉山、新港測站在 11 日 23 時出現最低氣壓，其他測站則大都集中在 12 日 00 時～06 時 ( 16 UTC ~ 22 UTC ) 與 08 時～10 時 ( 00 UTC ~ 02 UTC ) 與 13 時～15 時 ( 05 UTC ~ 07 UTC ) 三個

時段。東南部各測站，如恒春、蘭嶼、大武、台東、花蓮及中部地區的梧棲、台中、日月潭及南部地區的嘉義、臺南、高雄等大多在 12 日 00 時～06 時出現最低氣壓，此時颱風中心位置正由登陸處往南投山區移動，且颱風主環流中心有逐漸被 11 日 1400 UTC 在臺灣東南部副低壓中心所取代的趨勢；蘇澳、宜蘭兩測站在 12 日 08 時及 09 時出現最低氣壓，此時颱風中心已逐漸往北移，因此，此二站是在颱風環流涵蓋範圍；北部地區如基隆、台北、新竹、鞍部、竹子湖等測站的最低氣壓大都出現在 12 日 13 ~ 15 時，此時颱風中心位置約在蘇澳附近。根據各測站出現最低氣壓的時間與颱風中心的相對位置，可以發現，東南部各測站出現最低氣壓時，主要是副低壓中心強度增強之故；南部地區各測站（嘉義

表三 各種客觀颱風路徑預報法 24小時預報位置誤差校驗表 (78年9月 單位：公里)

Table 3 24 hours forecast error for different objective forecast methods.

日期		1.ARAKAWA			2.ARAKAWA1			3.HURRAN			4.CLIPER			5.CWB-81			6. P -		
日	UTC	北緯	東經	誤差	北緯	東經	誤差	北緯	東經	誤差	北緯	東經	誤差	北緯	東經	誤差	北緯	東經	
06	18																		
07	00																		
	06																		
	12	19.6	131.6	243	20.4	131.9	201	20.4	133.4	40	21.0	133.5	92	19.7	133.3	71	20.1	132.4	145
	18	19.8	130.6	170	20.3	131.0	105	20.4	130.9	113	20.9	131.6	47	20.0	131.1	111	20.7	129.0	323
08	00	20.4	130.9	205	20.0	130.5	219	20.1	131.0	238	20.4	130.9	205	19.7	130.9	269	20.0	130.2	208
	06	20.4	129.5	271	19.3	129.5	356	20.2	129.6	294	20.9	129.7	264	20.0	129.7	316	19.9	130.3	376
	12	20.9	129.5	537	20.6	129.5	574	20.9	131.2	722	21.0	129.8	572	20.8	131.5	753	21.0	130.4	637
	18	22.1	127.9	512	21.1	127.8	417	22.1	125.9	428	21.7	127.9	476	22.1	126.0	430	22.0	127.4	473
09	00	24.6	124.9	690	23.3	124.6	548	25.7	122.9	848	23.3	125.4	546	26.2	121.7	946	24.1	122.6	692
	06	23.8	121.3	686	22.6	121.7	548	22.0	120.1	606	22.9	123.1	523	23.1	118.7	803	23.5	120.0	736
	12	18.1	116.5	745	18.2	117.4	645				18.9	121.3	225	13.6	114.5	1094	17.2	117.8	611
	18	15.3	119.6	580	15.5	120.2	514				19.7	121.8	265	12.1	124.9	711	15.3	122.5	374
10	00	18.1	121.5	267	16.6	122.5	284	19.6	123.9	90	19.6	123.3	105	17.6	125.1	197	19.0	125.6	201
	06	20.0	121.5	267	16.2	121.5	490	18.3	119.7	500	19.5	122.3	183	18.2	120.9	383	19.6	121.6	258
	12	18.9	121.7	300	17.5	121.3	443	18.3	119.6	532	18.5	120.7	416	18.0	119.7	540	18.8	119.5	518
	18	20.1	122.7	130	19.3	122.8	214	19.4	125.9	370	19.5	123.7	200	19.1	125.2	330	19.8	121.9	205
11	00	21.4	123.3	40	19.3	123.5	271	21.5	121.7	157	20.5	123.6	145	20.4	124.5	212	20.7	123.8	136
	06	23.7	123.7	142	21.4	123.6	179	24.2	124.8	271	23.1	123.3	65	23.7	124.5	214	22.7	123.5	79
	12	24.4	124.6	314	22.7	123.8	211	23.5	123.6	179	22.7	123.0	130	23.9	124.0	232	24.4	124.7	324
	18	23.7	122.7	167	23.8	122.4	134	24.0	120.5	85	23.9	121.4	31	23.8	121.1	16	23.7	122.0	89
12	00	24.4	122.4	127	23.4	122.6	101	23.2	123.2	170	24.8	122.2	155	24.0	122.8	134	24.0	122.1	71
	06	26.2	122.0	225	25.5	122.0	148	27.1	121.7	322	25.8	121.7	178	27.1	123.0	353	26.6	123.1	309
	12	26.5	120.3	287	25.9	120.2	244	25.4	118.9	341	26.1	120.4	245	26.2	120.5	247	26.5	120.9	254
	18																		
13	00	24.9	120.6	150	25.0	120.8	127			25.8	121.6	16	23.6	121.8	258	24.5	122.1	169	
	06																		
平均		7055/22			6973/22			6306/19			5084/22			8620/22			7188/22		
誤 差		321			317			332			231			392			327		

表四 各氣象機構 24小時預報位置誤差校驗表 ( 78 年 9 月 單位 : 公里 )

Table 4 24 hours forecast error for 5 different typhoon forecasting units.

日 期		B E S T T R A C K			1. C W B			2. J T W C			3. R J T D			4. B A B J			5. R P M M		
日	U T C	北緯	東 經	北緯	東 經	誤 差	北緯	東 經	誤 差	北緯	東 經	誤 差	北緯	東 經	誤 差	北緯	東 經	誤 差	
06	18	20.4	136.5	20.8	130.9	624	20.0	130.7	646	22.0	130.5	691	—	—	—	—	—	—	
07	00	20.2	135.4	20.2	130.2	578	19.4	131.2	475	20.0	130.0	601	20.0	130.2	579	19.8	131.1	480	
	06	20.1	134.2	20.2	129.1	567	19.0	130.3	451	20.5	129.0	580	20.2	129.1	567	19.9	128.9	590	
	12	20.2	133.7	20.8	129.2	505	20.6	129.3	491	21.0	128.0	640	—	—	—	20.1	129.5	467	
	18	20.6	131.9	21.7	127.3	526	22.2	128.0	469	21.0	127.0	547	22.0	127.0	567	—	—	—	
08	00	21.8	129.7	23.1	124.1	639	22.3	123.8	658	21.5	125.0	524	23.0	124.3	615	22.8	124.0	644	
	06	21.8	127.5	22.9	122.4	580	20.9	119.9	851	21.0	120.5	783	21.0	120.2	817	20.5	122.9	532	
	12	19.8	124.8	20.0	122.2	290	19.1	118.1	749	17.0	124.0	324	19.6	119.0	645	20.0	120.4	490	
	18	18.3	125.3	19.8	123.0	395	19.5	122.5	339	21.0	124.0	333	18.6	120.0	590	19.0	121.0	484	
09	00	18.4	125.1	19.0	124.0	139	17.8	121.3	428	20.0	126.0	204	19.6	120.4	539	18.8	120.7	491	
	06	18.3	124.1	19.5	122.1	259	17.8	121.9	251	20.5	125.5	290	17.9	119.7	491	18.5	121.5	290	
	12	18.2	123.2	18.6	120.4	315	17.3	122.1	158	19.5	124.0	170	17.5	119.0	473	17.5	121.0	257	
	18	18.4	123.8	18.7	123.9	35	17.3	121.5	284	21.5	122.5	374	19.0	122.2	190	20.0	121.7	294	
10	00	18.8	123.8	19.2	123.7	46	21.5	121.5	394	22.5	123.5	413	20.9	122.0	308	20.9	120.6	426	
	06	19.9	123.9	22.9	122.9	352	21.7	123.0	224	23.0	124.0	345	22.4	122.9	299	22.4	120.4	478	
	12	20.6	123.8	23.0	123.0	281	22.6	123.6	224	24.0	124.0	379	23.5	122.4	358	22.6	121.5	339	
	18	21.2	123.1	24.4	122.2	370	23.7	122.3	292	23.5	121.5	312	24.0	122.0	335	22.8	121.0	294	
11	00	21.7	123.1	24.9	122.3	367	25.8	123.4	457	24.5	123.0	312	24.5	121.9	339	24.3	122.5	297	
	06	22.8	122.8	25.1	122.0	271	26.8	122.9	445	25.5	123.5	310	26.6	122.4	425	—	—	—	
	12	23.3	122.0	26.1	120.2	370	27.8	123.4	524	25.5	122.0	245	27.2	121.6	436	26.6	120.3	413	
	18	23.7	121.2	24.5	120.7	105	25.6	122.1	234	25.0	120.0	197	27.2	120.8	392	—	—	—	
12	00	23.5	121.7	24.9	122.0	159	26.0	123.0	313	26.0	122.0	280	28.0	120.6	515	26.2	120.7	320	
	06	24.2	121.7	27.9	122.5	421	26.8	123.3	339	25.5	120.0	238	26.8	121.0	299	26.2	121.2	229	
	12	24.4	121.8	26.6	122.3	251	26.0	122.2	183	25.5	118.5	387	27.5	120.8	362	—	—	—	
	18	25.3	121.7	27.5	121.3	249	26.7	122.0	159	27.0	121.0	204	28.0	118.0	509	—	—	—	
13	00	25.9	121.5	28.0	121.1	238	29.0	119.6	404	27.0	118.0	408	28.4	117.8	497	—	—	—	
	06	26.8	121.2	30.0	120.6	362	29.7	120.5	332	28.0	120.0	189	—	—	—	—	—	—	
平 均		9204/27			10774/27			10280/27			11147/24			7815/19					
誤 差		341			399			381			464			411					

、臺南、高雄）最低氣壓值在 982 ~ 985 毫巴間，主要是莎拉颱風自登陸後迅速減弱，所以氣壓值並非很低；北部地區各測站發生最低氣壓時恰被颱風主環流所涵蓋，所以台北測站最低氣壓達 978.8 毫巴。

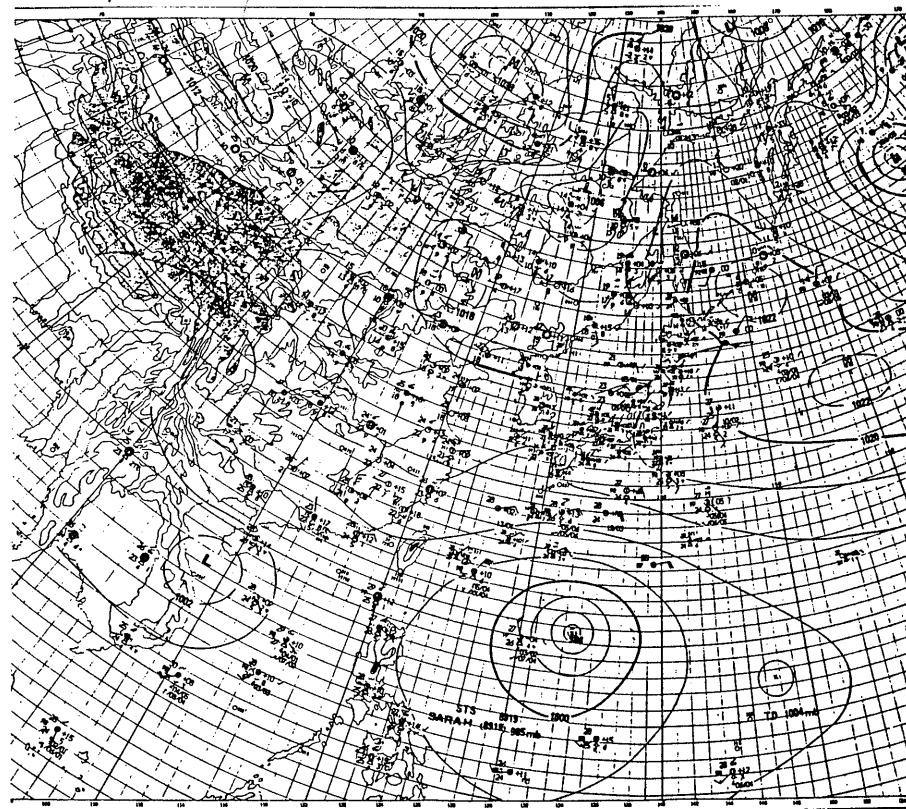
## 2. 風

由於莎拉颱風直接侵襲台灣本島，台灣地區自 11 日 1200 UTC 起完全在莎拉颱風主環流範圍內，於 12 日 1800 UTC 才逐漸脫離，以新竹、台中地區的風速較弱，全省最大風速出現在蘭嶼 38.6 米／秒（13 級），其次為東吉島的 30.5 米／秒、梧棲的 30.4 米／秒、新港的 20.5 米／秒、高雄的 17.9 米／秒、日月潭與玉山的 16.7 米／秒、嘉義的 16.2 米／秒，其他各測站的最大風速均小於

16 米／秒。瞬間最大陣風也是出現在蘭嶼，為 59.0 米／秒（17 級），其次為東吉島的 42.8 米／秒、梧棲的 42.7 米／秒、日月潭的 34.5 米／秒、新港的 34.4 米／秒、鞍部的 31.8 米／秒、花蓮的 31.4 米／秒，大體而言，除新竹的 18.6 米／秒外，其他地區都曾出現較強的陣風（21.0 米／秒以上）。南部地區則由於地形的阻擋，所以風速較弱。其他資料請參考表五。

## 3. 降水量

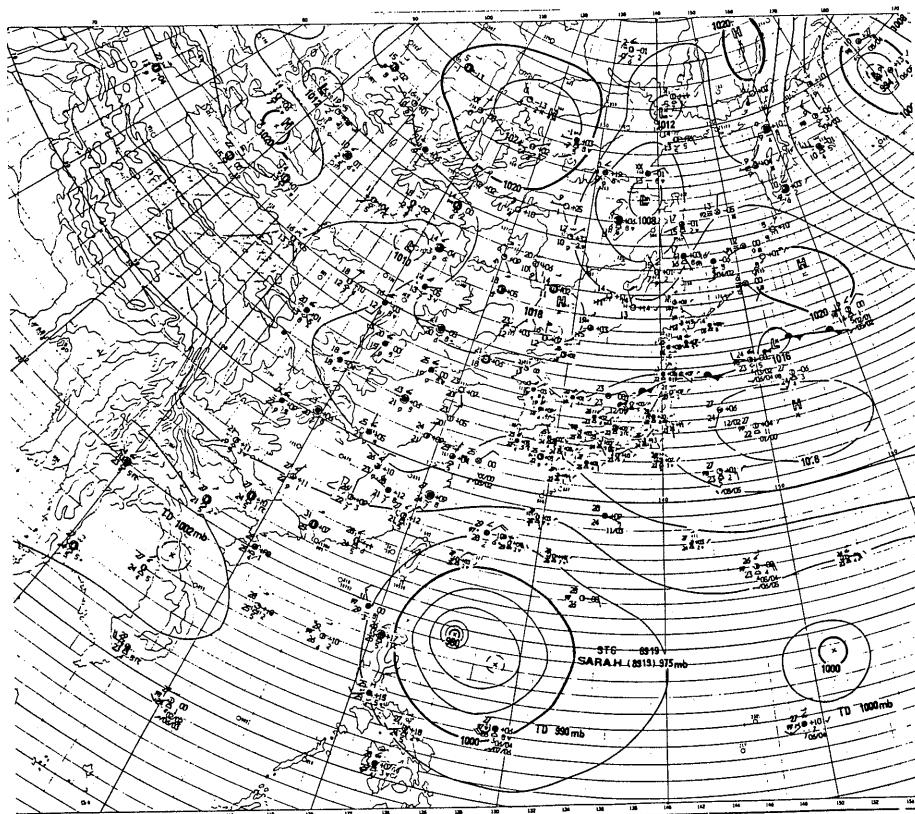
根據本局測站的觀察資料（表五）顯示，莎拉颱風侵台期間各地的總降水量均相當高，其中以阿里山的總降水量最大，從 11 日 00 時 00 分到 13 日 16 時 00 分降了 921 公厘；玉山從 10 日 04 時 00 分到 13 日 16 時 00 分降了 587.4 公厘；兩者的最大時雨量分別



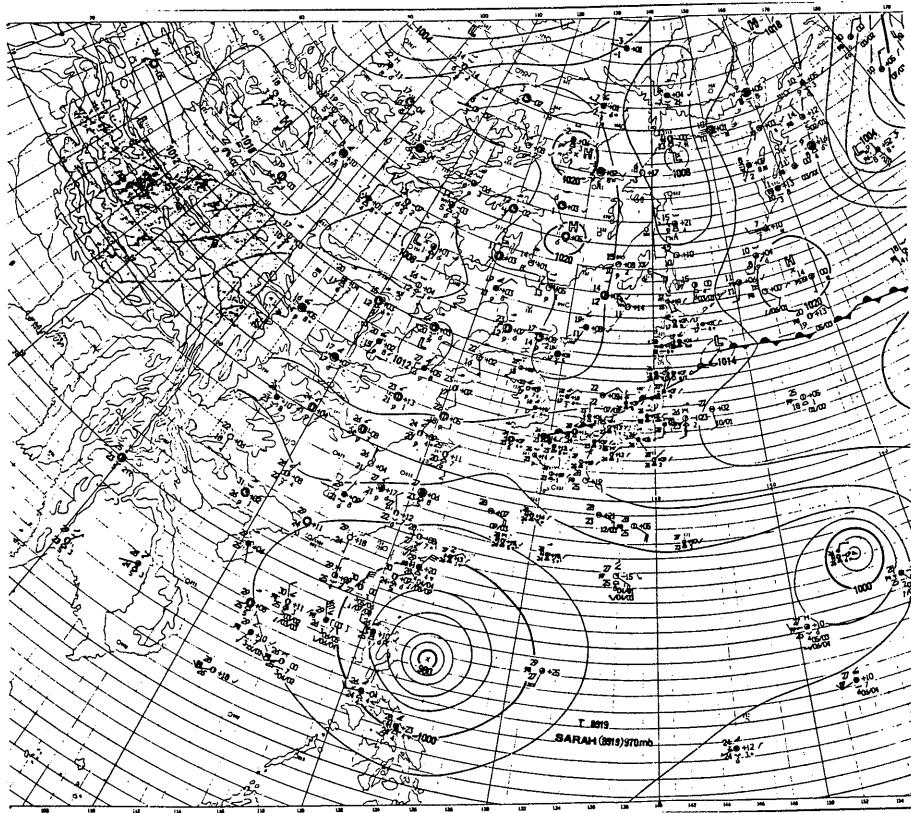
圖四(a)

圖四 民國78年9月7日12UTC~11日12UTC地面天氣圖(a)7日12UTC(b)8日12UTC  
(c)9日12UTC(d)10日12UTC(e)11日12UTC

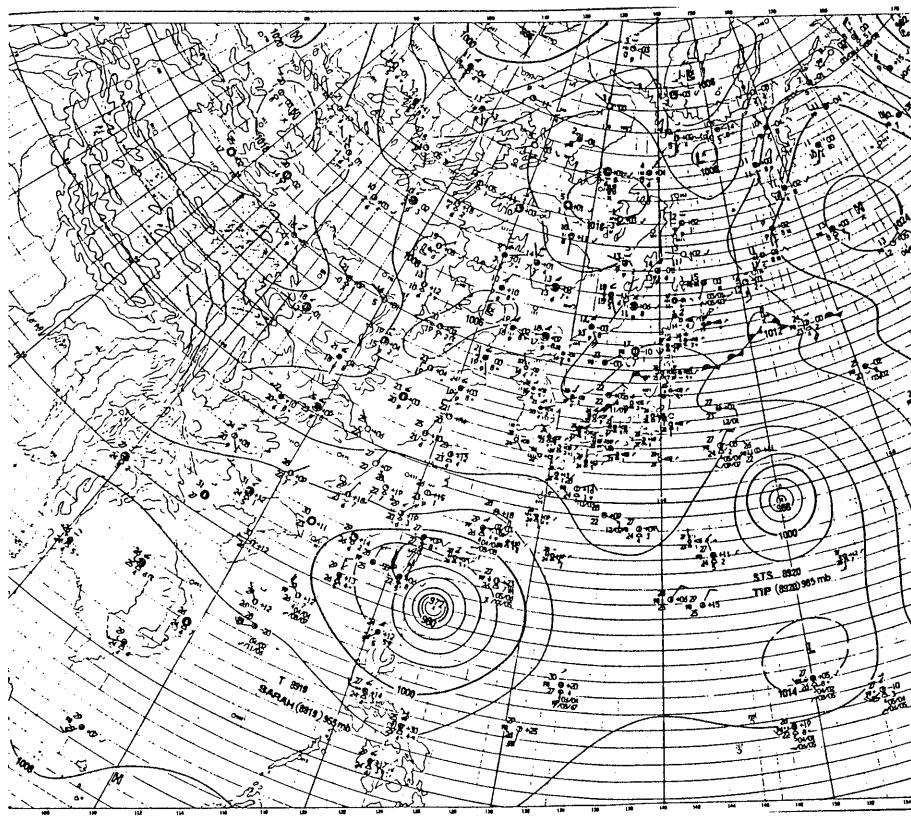
Fig 4 Surface synoptic chart from 7/12UTC to 11/120UTC, Sep., 1989. (a)7/12UTC  
(b)8/12UTC (c)9/12UTC (d)10/12UTC (e)11/12UTC.



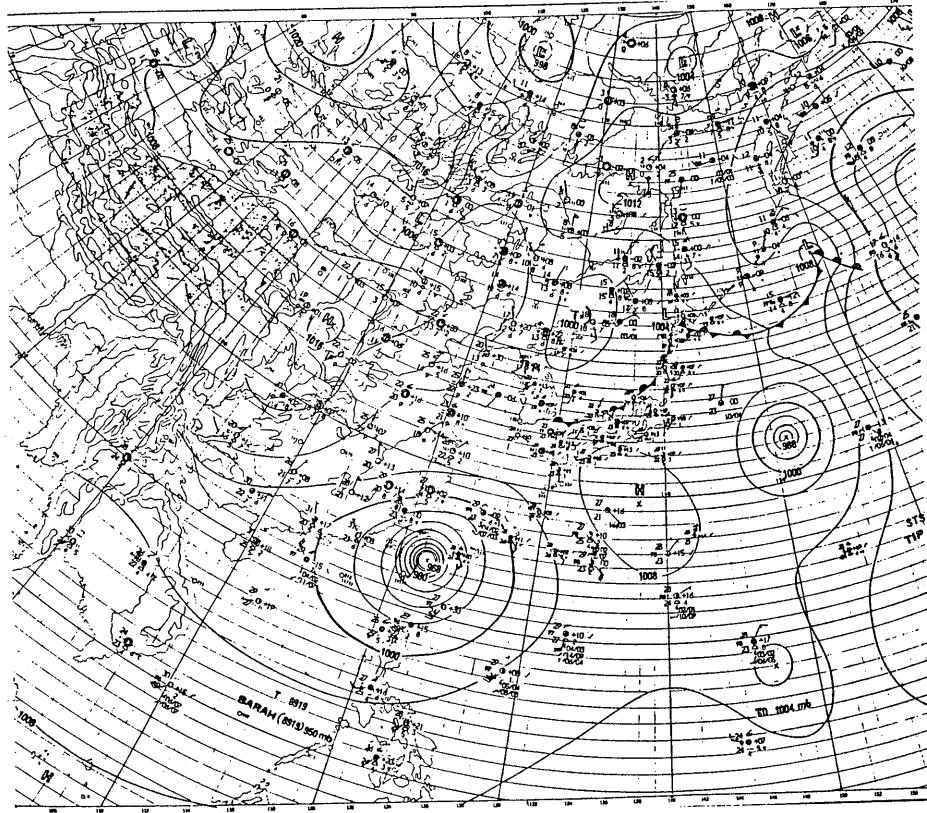
圖四(b)



圖四(c)



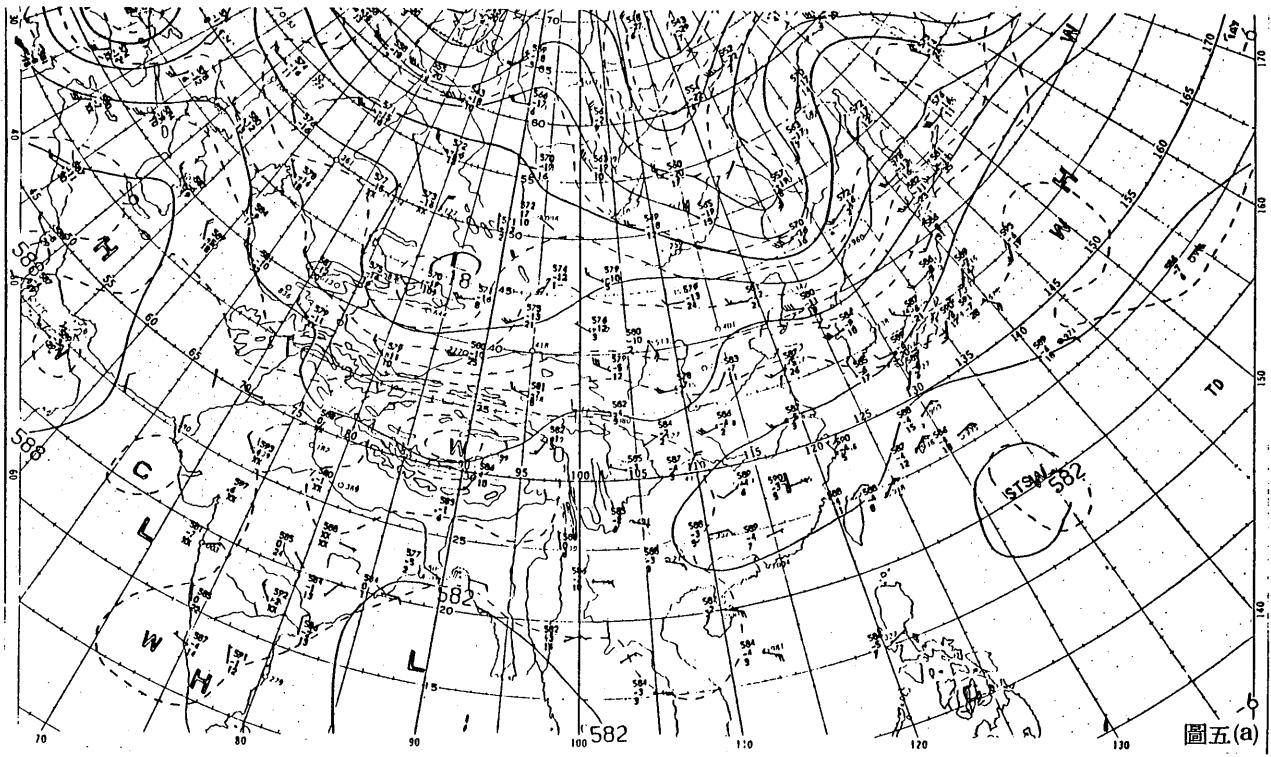
圖四(d)



圖四(e)

表五 莎拉颶風侵台期間本局所屬各測站重要氣象要素統計表（78年9月LST）  
Table 5 The weather elements from CWB's stations during SARAH'S passage.

測站 數	最低氣壓(mb)	瞬間最大風速(m/s)	最高氣壓	風向	風速	日時分	氣壓	氣溫	濕度	風向	風速	日時分	強風(10m/s)以上	一小時 內	日時分至日時分 內	十分鐘 內	日時分至日時分 內	數量	日時分至日時分 內
基隆	979.4	12.14.15	SSW 25.0	13.05.26	990.7	25.8	80	S SW	14.9	13.04.42	—	—	23.5	11.19.10-11.20.10	11.2	11.23.45-11.23.55	280	08.13.30-13.03.01	
鞍部	892.5	12.14.40	WNW 31.8	11.19.50	900.6	22.2	100	NNW	9.7	10.15.15	—	—	31.6	11.07.30-11.08.30	12.2	11.08.09-11.08.10	480.7	08.17.11-13.15.10	
竹子湖	981.1	12.14.00	SW 23.4	12.03.10	981.1	24.2	94	SW	7.0	12.03.40	10.01.10-13.03.45	29.0	12.00.00-12.01.00	12.7	11.02.50-11.03.00	527.7	08.00.09-13.20.00		
臺北	978.8	12.13.51	SW 23.2	13.03.43	988.8	25.4	84	ENE	10.9	11.19.36	—	—	26.0	11.00.00-11.01.00	15.5	11.00.20-11.00.30	284	08.20.04-13.05.20	
新竹	980.6	12.13.00	NE 18.6	12.07.23	982.7	25.8	95	NE	9.5	12.07.30	—	—	14.7	09.01.40-09.20.40	7.8	11.04.40-11.04.50	180	08.16.08-13.11.30	
臺中	979.9	12.05.35	NNE 24.9	11.20.44	982.7	27.3	82	NNE	9.6	11.22.03	—	—	25.4	12.19.00-12.20.00	6.6	12.19.10-12.19.20	240.1	09.21.05-13.05.20	
梧棲	979.4	12.05.05	NNE 42.7	11.21.40	982.6	26.4	93	N	30.4	11.23.11	08.16.00-13.00.30	35.0	12.20.05-12.21.05	9.0	12.20.55-12.21.05	213.5	10.12.10-13.20.05		
日月潭	871.6	12.01.00	WSW 34.5	12.18.35	880.4	20.0	98	WSW	16.7	12.19.20	12.13.10-12.23.40	32.5	12.15.00-12.16.00	7.8	12.14.10-12.14.20	406	09.16.10-13.15.40		
澎湖	986.5	12.03.56	NNW 28.8	11.22.47	989.2	26.8	89	WNW	13.9	12.08.14	09.12.10-12.14.30	18.5	12.05.40-12.06.40	5.8	12.05.40-12.05.50	223.9	11.07.20-13.15.00		
嘉義	977.4	12.01.09	NNW 28.0	12.00.38	977.7	25.9	91	NNW	16.2	12.00.10	—	—	42.0	12.11.34-12.12.34	14.5	12.11.34-12.11.44	376	11.04.35-13.16.00	
阿里山	851.0	12.00.00	NW 21.3	12.00.35	852.3	13.0	97	SW	8.6	12.14.00	11.20.08-13.14.30	60.5	12.15.00-12.16.00	12.5	12.15.10-12.15.20	921	11.00.00-13.16.00		
玉山 GPM	11.23.00	—	—	—	—	—	NNW	16.7	11.23.30	11.21.30-11.24.00	42.0	12.11.08-12.12.00	11.0	12.11.20-12.11.30	587.4	10.04.00-13.16.00			
臺南	982.1	12.04.41	NW 26.9	11.18.21	985.8	26.3	100	NW	15.2	11.20.44	11.17.35-12.12.05	36.5	12.04.03-12.05.03	13.0	12.04.03-12.04.13	278.2	11.07.05-13.19.50		
高雄	983.3	12.02.11	WNW 28.6	12.02.12	983.3	27.1	100	NW	17.9	12.02.14	11.20.20-12.19.00	33.0	12.05.09-12.06.09	10.0	12.05.09-12.05.19	346.3	08.17.40-13.18.30		
東吉島	985.4	12.03.00	NNW 42.8	12.02.01	985.9	25.6	94	NNW	30.5	12.02.05	06.23.26-懸臂中	17.3	12.06.40-12.07.40	6.1	12.07.20-12.07.30	198.7	11.13.35-13.17.00		
恒春	982.6	12.00.26	NNW 27.1	11.21.13	983.1	27.3	94	NW	12.0	11.21.00	11.20.00-12.09.00	27.0	12.03.49-12.04.49	6.5	12.03.50-12.04.00	131.4	10.03.42-13.11.35		
蘭嶼	974.6	12.00.22	NE 59.0	11.02.57	984.6	24.8	99	NE	38.6	11.02.55	08.00.20-懸臂中	16.2	11.11.00-11.12.00	11.2	10.01.57-10.02.07	146	09.01.57-13.11.45		
大武	369.0	12.00.23	NNE 21.8	10.09.36	995.7	28.3	76	NNE	10.7	12.09.40	09.10.45-13.14.54	20.0	12.05.51-12.06.51	7.1	12.05.51-12.06.51	98.4	10.02.21-13.14.15		
臺東	968.8	12.00.03	NNE 21.5	09.15.43	997.8	32.1	66	SW	9.2	12.15.00	—	—	33.0	12.02.00-12.03.00	10.0	12.02.00-12.02.10	116.4	09.21.10-13.07.55	
新港	963.3	11.23.17	NE 34.4	12.01.05	971.1	26.7	93	NE	20.5	12.01.10	10.01.00-13.06.40	35.0	12.00.30-12.01.30	13.5	11.02.03-11.02.13	325.3	09.19.30-12.18.45		
花蓮	977.6	12.06.00	NNE 31.4	11.18.20	982.4	26.4	94	NE	15.7	11.18.31	11.15.00-11.21.00	46.0	11.20.00-11.21.00	19.6	11.20.15-11.21.25	464	09.00.40-12.22.35		
宜蘭	977.2	12.09.45	NE 26.5	11.18.42	988.5	26.2	90	NE	15.5	11.18.44	10.12.45-12.09.30	45.3	10.13.42-10.14.42	10.7	10.13.50-10.14.00	381.4	08.20.56-13.05.30		
蘇澳	976.3	12.08.54	ESE 25.6	11.20.40	988.5	27.2	89	E	14.9	11.20.47	11.20.07-11.22.05	23.5	10.12.27-10.13.27	12.0	10.12.27-10.13.27	306	08.20.01-13.00.20		

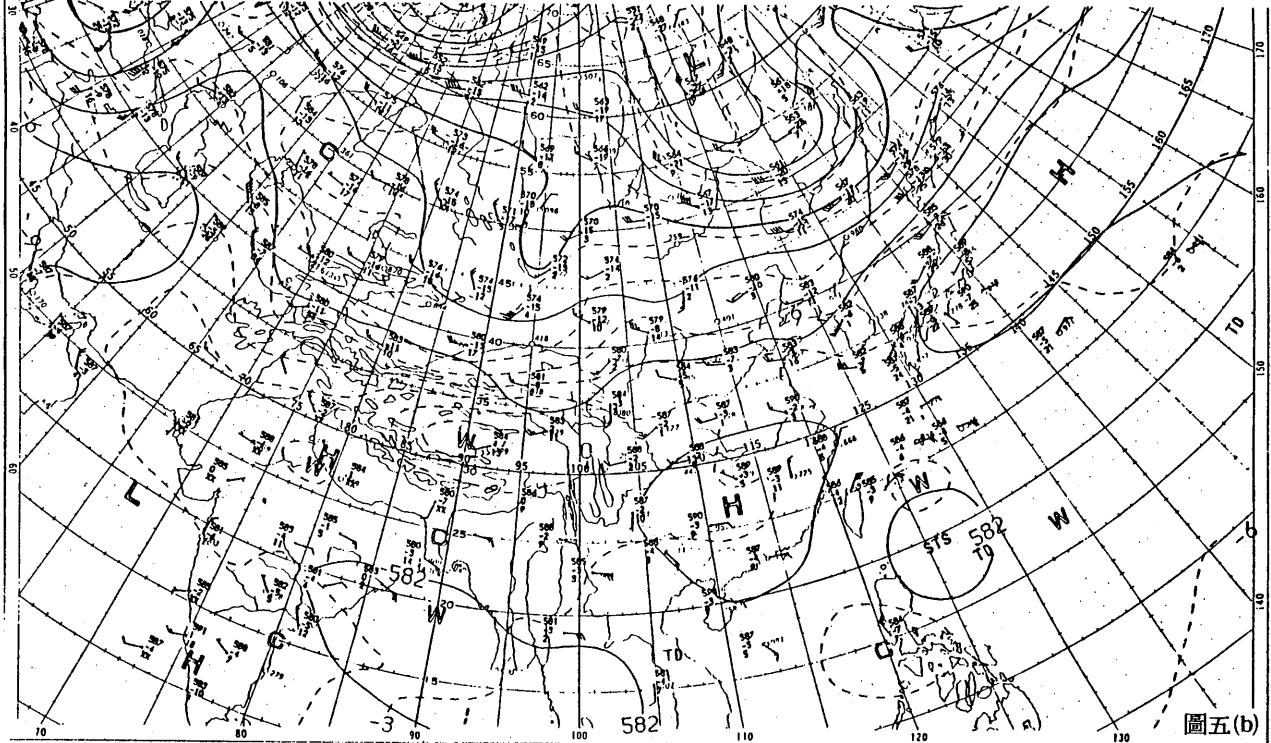


圖五(a)

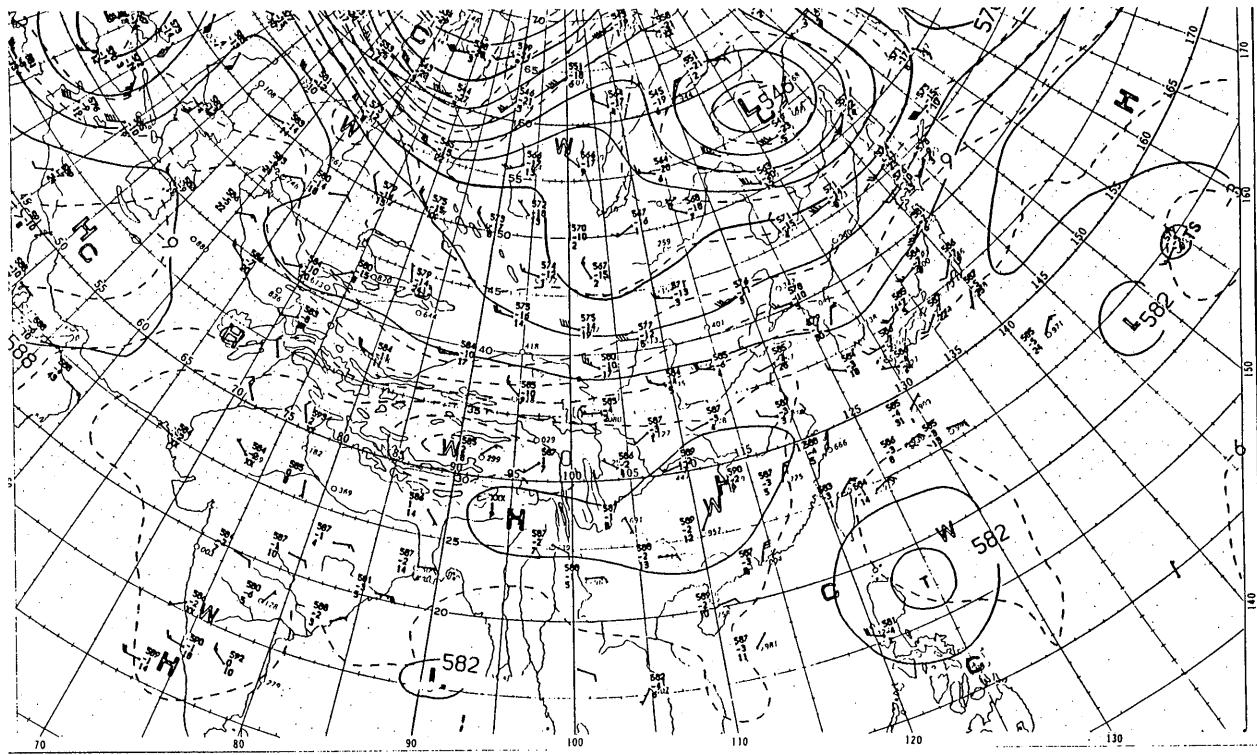
圖五 民國78年9月7日12UTC~11日12UTC之500毫巴高空圖(a)7/12UTC(b)8/12UTC

(c)9/12UTC(d)10/12UTC(e)11/12UTC

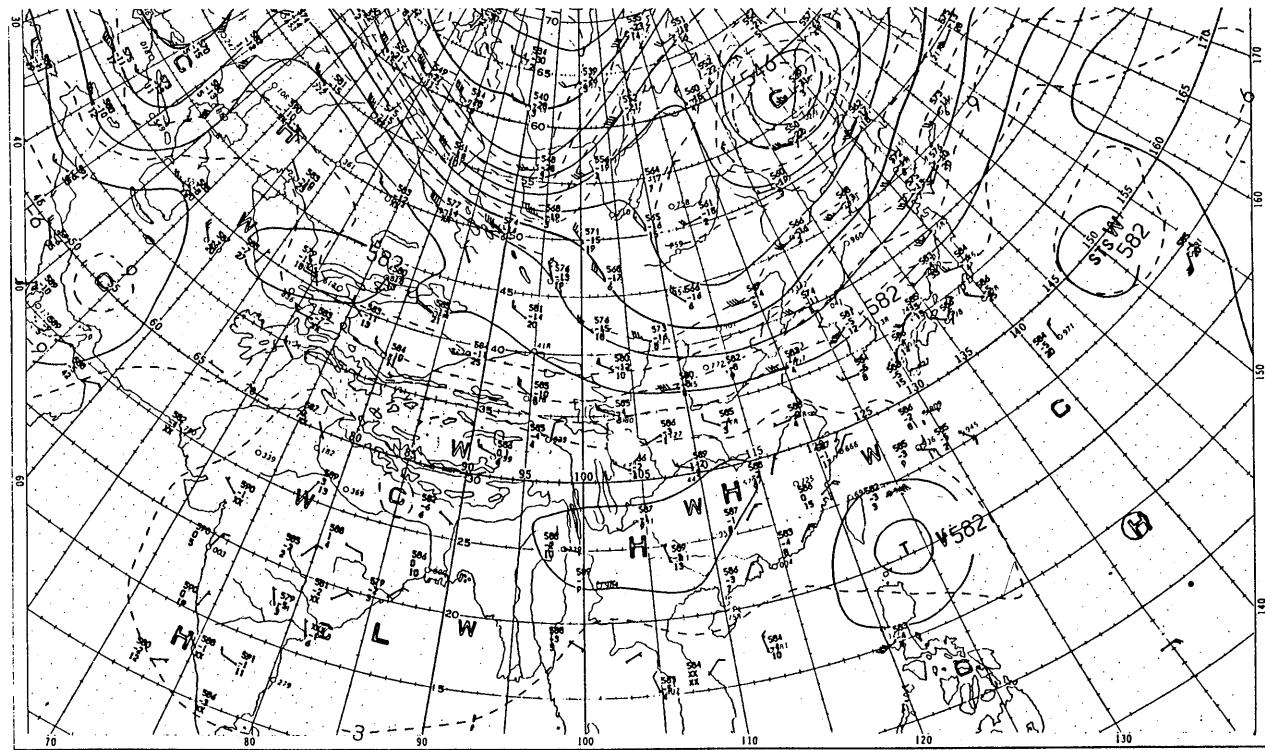
Fig 5 500MB chart from 7/12UTC to 11/12UTC, Sep., 1989. (a) 7/12UTC (b) 8/12UTC  
(c) 9/12UTC (d) 10/12UTC (e) 11/12UTC



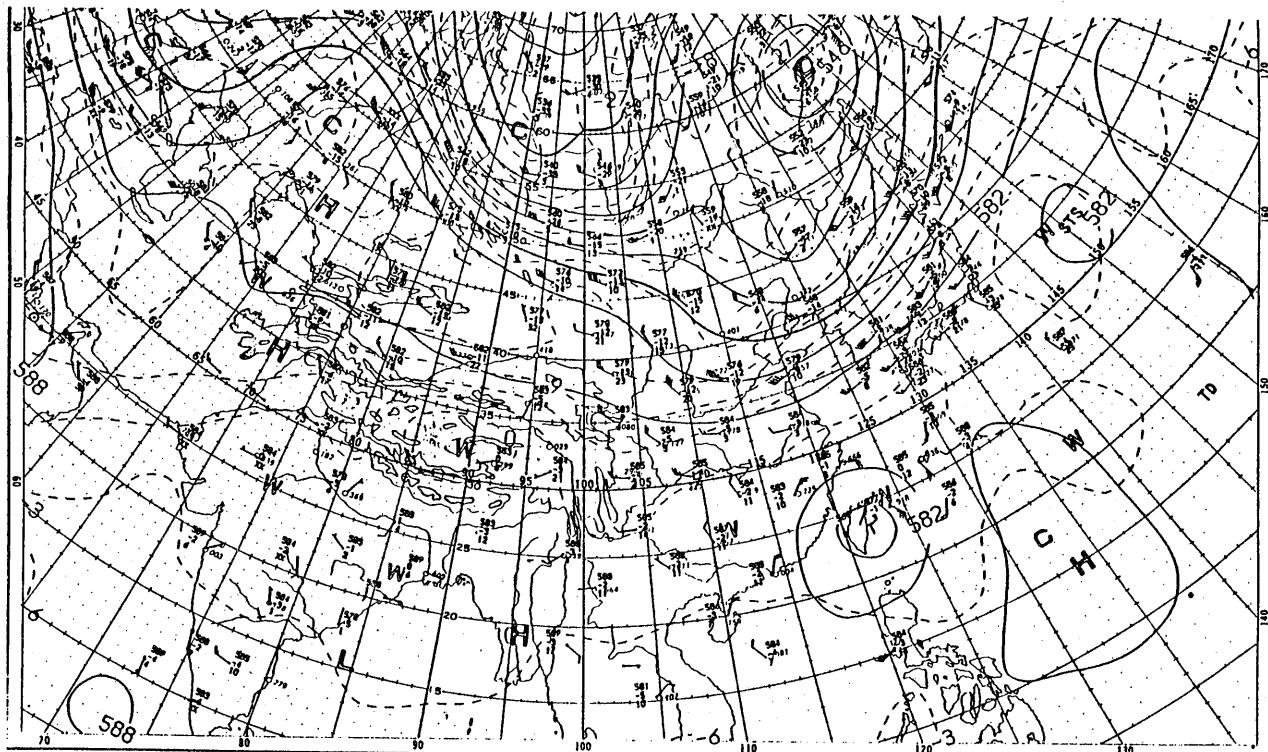
圖五(b)



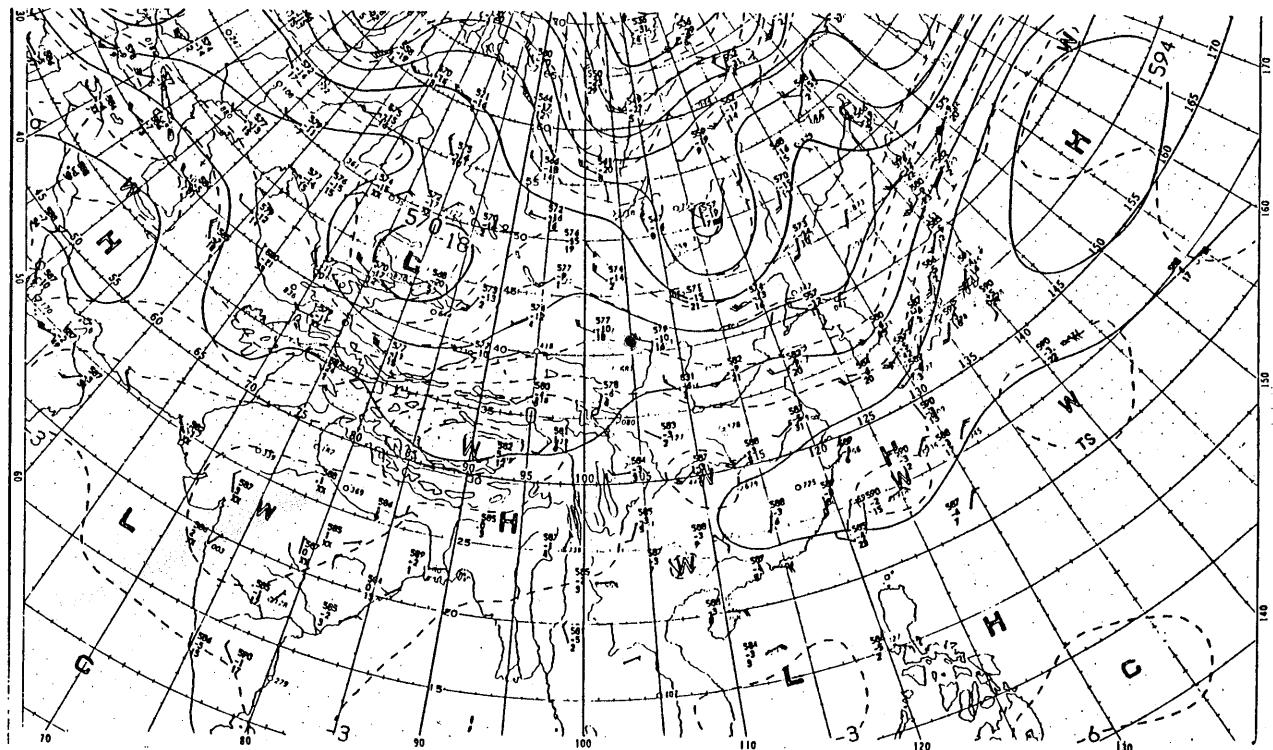
圖五(c)



圖五(d)

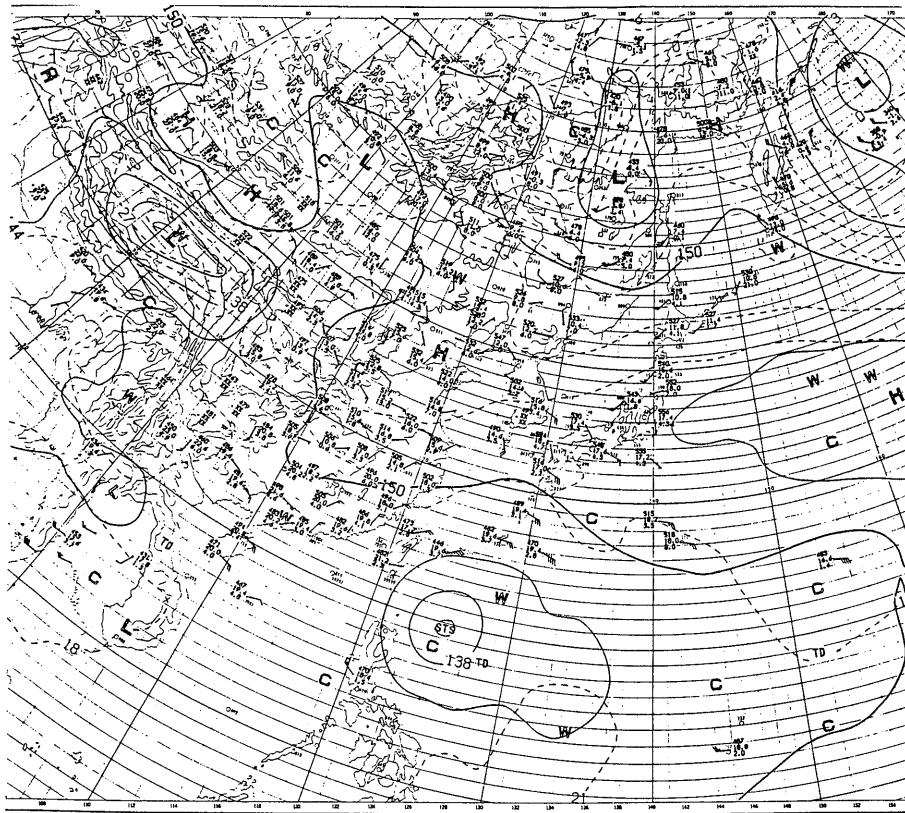


圖五(e)



圖六 a. 民國78年9月6日12UTC之500毫巴高空圖

Fig 6a. 500MB chart at 6 / 12UTC, Sep., 1989.



圖六 b. 民國78年9月8日12UTC之850毫巴高空圖

Fig 6b. 850mb chart at 8/12UTC, Sep., 1989.

發生在12日15時及12日11時，此時颱風位於東部陸地，所以此兩測站的降水可能是由於被颱風主環流所涵蓋所致。至於北部地區的降雨主要發生在竹子湖527.7公厘、鞍部480.7公厘，台北則是284公厘、基隆為280公厘，降雨最大的時刻大多發生在11日以後，此時颱風位於台東東南方約210公里海面上，因此北部地區的降水可能是由於颱風外圍環流受北部地形的抬升作用所引起。南部地區各測站則是先受到颱風外圍環流在南部地區受到地形的影響，而後在颱風環流籠罩下所致，最大時雨量大都發生在12日04時，總降水量則以高雄346.3公厘為最多，臺南278.2公厘次之。蘇澳、宜蘭最大時雨量是發生在10日12時及10日13時，總降水量為306公厘、381.4公厘。花蓮最大時雨量則發生在颱風登陸前三小時（11日20時），其總降水量達464公厘。

## 六、莎拉颱風災情

由於莎拉颱風在花蓮南方靜浦附近登陸，且其外圍環流在各地山區引發豪雨，致所有河川水位驟然暴漲，尤以雲林縣境濁水溪、嘉義縣、臺南縣境八掌溪河水暴漲，使沿河兩岸多處積水，故此次災情以花蓮縣、雲林縣、嘉義縣、臺南縣最為嚴重。茲將莎拉颱風之災情略述如下：

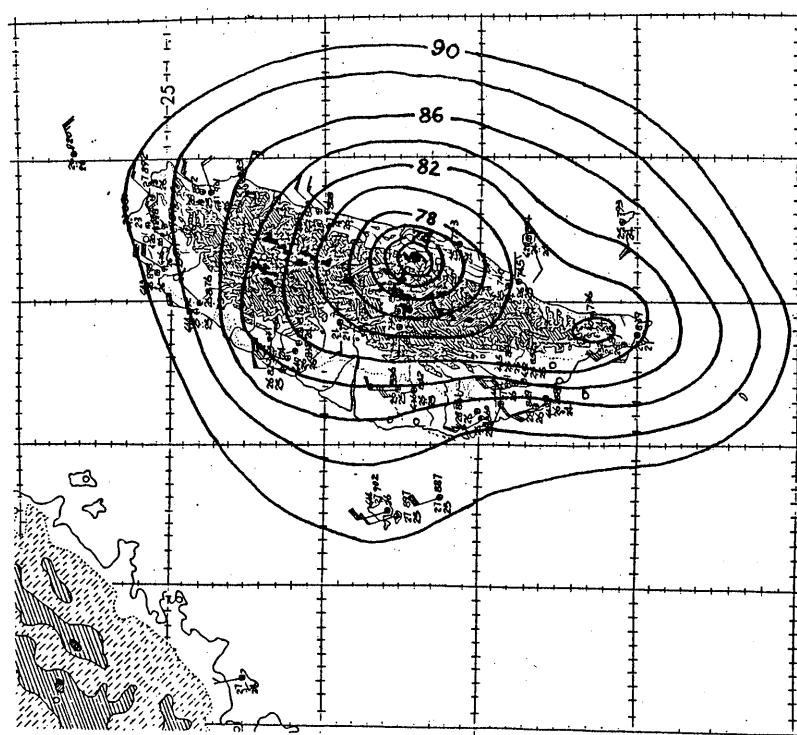
### 1. 交通災情：

#### (1) 鐵路方面：

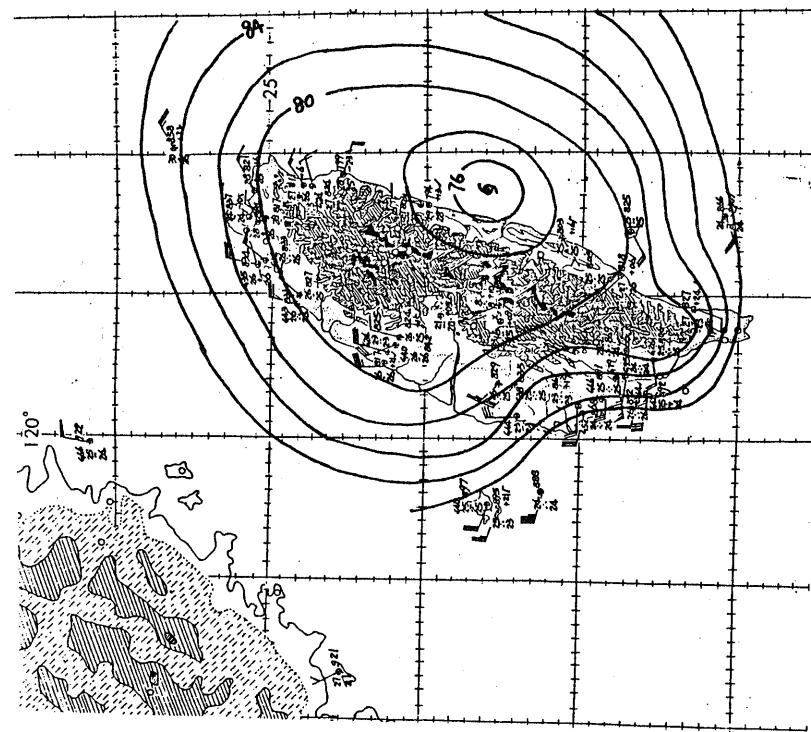
縱貫線因八掌溪及牛稠溪河水暴漲淹沒鐵橋、花東鐵路因路基流失，造成交通一度中斷。

#### (2) 公路方面：

北橫、中橫、南橫、蘇花、阿里山公路因道路坍方交通中斷。高速公路276.18公里處路基下陷該路段封閉。

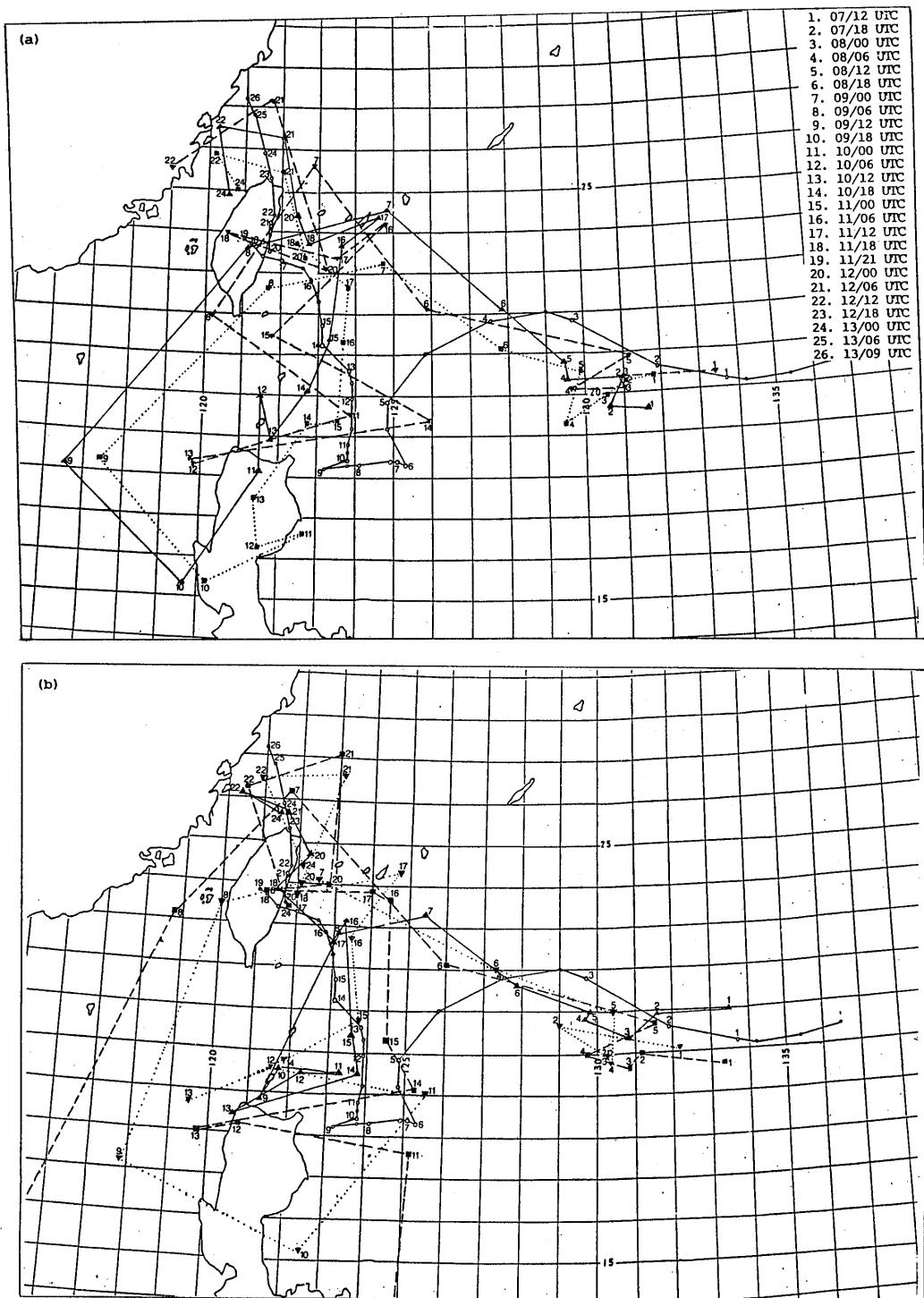


圖七(a)



圖七(b)

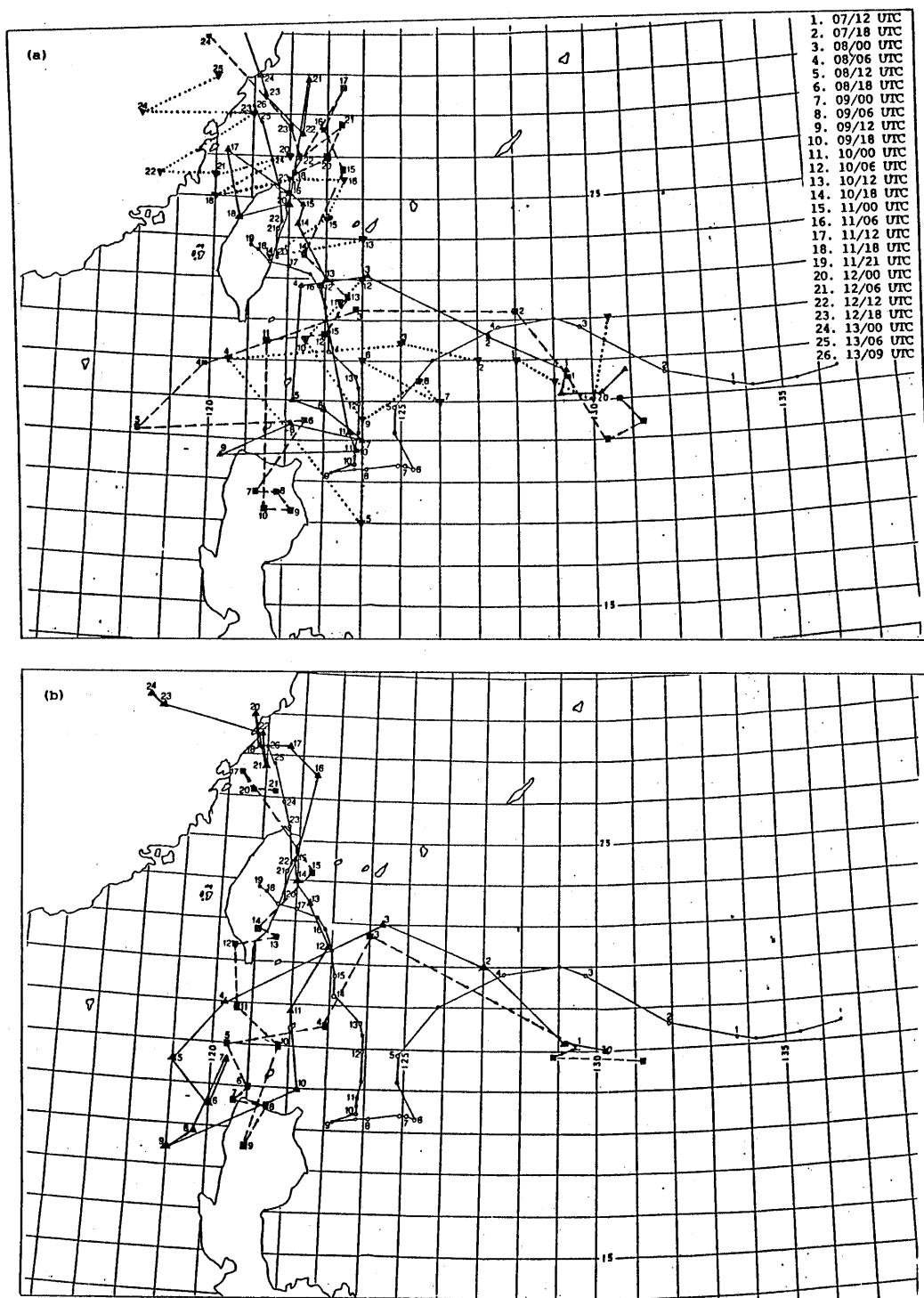
圖七 民國78年9月11日14UTC (b) 9月12日00UTC 地面詳圖  
(a)副低壓中心生成。(b)副低壓中心已取代颶風主環流中心。  
Fig. 7 Surface charts of Sarah at (a) 111400 UTC (b) 120000 UTC.



圖八 六種客觀預報法的24小時預報路徑圖。

(a) BEST TRACK ○、ARAKAWA ▲、ARAKAWA-1 ■、HURRAN ▼  
 (b) BEST TRACK ○、CLIPER ▲、CWB-81 ■、P-C ▼

Fig 8 24 hours track forecast of 6 objective methods.



圖九 各氣象機構24小時預報路徑圖。

(a) BEST TRACK○、CWB▲、J TWC■、R JTDB▼  
 (b) BEST TRACK○、BABJ▲、RPMM■

Fig 9 24 hours track forecast of different typhoon warning Units.

#### 2.船舶災情：

花蓮港一艘貨輪斷纜擱淺、一艘貨輪斷纜漂流。動力漁船破損及沉沒十三艘，漁船流失四艘、竹筏沉沒二艘、漁船撞壞四艘。

#### 3.河海堤損壞情形：

- (1)宜蘭縣境，堤防半毀 330 公尺，堤防導流堤沖毀 200 公尺，堤防丁堤沖毀二座，海堤消能塊流失 150 塊。
- (2)花蓮縣境，堤防半毀 1315 公尺，堤防沖毀 620 公尺。
- (3)臺東縣境，堤岸沖毀 100 公尺。
- (4)嘉義縣境，護岸沖失毀 150 公尺。
- (5)雲林縣境，堤防流失 450 公尺。
- (6)南投縣境，堤防流失。
- (7)彰化縣境，堤防漏水 550 公尺，受損 100 公尺。

#### 4.人員傷亡及房屋倒塌：

各地房屋全倒 430 間、半倒 760 間，主要均集中於花蓮縣，佔四分之三以上。死亡及失蹤人數共 51 人，輕重傷共 64 人。

#### 5.各縣市淹水狀況：

花蓮縣、雲林縣、嘉義縣、臺南縣部分地區積水達 1 至 3 公尺不等。

### 七、結論

莎拉颱風發展初期是在副熱帶高壓駛流場導引下，沿著副熱帶高壓南緣向西移行。當駛流場呈現向南轉向時，莎拉的行徑則受其影響而轉向南方，最後莎拉與其南南西方之熱帶低壓合而為一，導致偏向東南，而滯流於菲律賓東方海面上。當大陸高壓西退，副熱帶高壓東退，大陸低壓又成為莎拉再度北上之原因。又因東移的大陸高壓取代大陸低壓系統，而日本南方又有一分裂高壓，終於導致莎拉颱風轉向西北直撲臺灣。由於莎拉在方向的變化頗大，所以路徑上的預報較難掌握，使得氣象單位所作的預報不甚理想，亦即當颱風轉向的時候，客觀預報法及各氣象單位預報的結果，無法即時調整過來，而待其調整過來之後，如果颱風又轉向，則預報結果又會有很大的誤差。因此，如果要利用前一個預報位置與實際位置之間的誤差來修正下一個客觀預報結果時，可能會使修正後的誤差變得更大

，今後必須特別注意。在各種客觀預報方法中，以 CLIPER 平均誤差最小，ARAKAWA1 次之，以 CWB-81 平均誤差最大。各氣象機構 24 小時的預報位置則以本局的平均誤差最小，其次為 R J TD，以 BABJ 最差。都是在颱風轉向時作的預報產生的誤差最大。由於莎拉颱風直接登陸台灣，雖迅速減弱，但其環流在台灣東南部產生一迅速發展之副低壓中心，而由副低壓在中心取代主環流中心而繼續北移，致使台灣地區的災情以花蓮縣、嘉義縣、雲林縣、台南縣最為嚴重。

### 八、誌謝

本報告由林技士宏聖執筆，以及科技中心同仁提供寶貴意見，預報中心與資料處理科、衛星中心提供資料，得以順利完成，深表感謝。

## **REPORT ON TYPHOON SARAH OF 1989**

R&D Center  
CWB

### **ABSTRACT**

Typhoon Sarah (8919), was the first and the only one attacked Taiwan in 1989. It was a tropical depression initiated over the southeastern sea of Guam at 061800UTC. Sarah intensified at 081800UTC Sep. as a tropical storm and then became a typhoon on 110300UTC. It made a landfall over the south part of Hwa-Lien at 1115UTC.

When Sarah approaching Taiwan, there was a secondary low pressure center developed over the southeast part of Taiwan. After landfall, the original center of Sarah's circulation was replaced by the center of the secondary low, and kept on moving to the north. Sarah's lifespan was 7 days.

Due to the influence of Sarah, heavy rainfall took place all over the island, and serious damage was caused, especially in the areas of Hwa-lien, Yun-lin, Chia-yi and Tai-nan.

**Key word:** The secondary low pressure center.

## 西北太平洋地區颱風名稱及中譯名

第一組		第二組		第三組		第四組	
Angela	安琪拉	Abe	亞伯	Amy	艾美	Axel	艾克索
Brian	布萊恩	Becky	蓓琪	Brendan	布籃登	Bobbie	芭比
Colleen	柯琳	Cecil	西索	Caitlin	凱特琳	Chuck	恰克
Dan	丹恩	Dot	黛特	Doug	道格	Deanina	荻安娜
Elsie	艾爾西	Ed	艾德	Ellie	愛麗	Eli	奕來
Forrest	福萊斯	Flo	芙蘿	Fred	弗雷特	Faye	費依
Gay	蓋伊	Gene	傑恩	Gladys	葛拉絲	Gary	蓋瑞
Hunt	漢特	Hattie	海蒂	Harry	哈雷	Helen	海倫
Irma	阿瑪	Ira	埃洛	Ivy	艾薇	Irving	歐文
Jack	傑克	Jeana	珍納	Joe1	喬爾	Janis	珍妮絲
Koryn	珂茵	Kyle	凱爾	kinna	琴納	Kent	肯特
Lewis	劉易士	Lola	羅拉	Luke	魯克	Lois	洛依絲
Marian	瑪麗安	Mike	麥克	Mireille	密瑞兒	Mark	馬克
Nathan	那森	Nell	妮歐	Nat	耐特	Nina	妮娜
Ofelia	歐菲莉	Owen	奧文	Orchid	歐凱特	Omar	歐馬
Percy	波西	Page	珮姬	Pat	派特	Polly	寶莉
Robyn	蘿緹	Russ	魯斯	Ruth	露絲	Ryan	賴恩
Steve	史迪夫	Sharon	雪倫	Seth	席斯	Sibyl	雪貝兒
Tasha	塔莎	Tim	提姆	Thelma	賽洛瑪	Ted	泰德
Vernon	費南	Vanessa	范妮莎	Verne	弗恩	Val	薇奧
Winona	溫諾娜	Walt	華特	Wilda	薇爾達	Ward	華德
Yancy	楊希	Yunya	詠妮亞	Yuri	尤瑞	Yvette	伊凡德
Zola	柔拉	Zeke	季克	Zelda	瑞爾姍	Zack	薩克