

民國八十五年颱風調查報告

—— 莎莉颱風(9618)

伍 婉 華

中央氣象局氣象預報中心

摘 要

民國 85 年 9 月份之莎莉(SALLY)颱風是 1996 年在西北太平洋上形成的第 18 個颱風，也是當年中央氣象局對社會大眾發布颱風警報的第 5 個颱風。莎莉颱風係於民國 85 年 9 月 6 日清晨 2 時在菲律賓東方約 1100 公里之海面上形成，之後快速地發展於當天晚上 8 時增強為中度颱風，由於其一直朝巴士海峽接近，中央氣象局乃於 9 月 7 日早上 8 時發布第一報海上颱風警報，於當天下午 2 時發布第一報陸上颱風警報，之後於 9 月 8 日上午 11 時解除陸上颱風警報，再於當天傍晚 5 時解除海上颱風警報，警報期共計 1 天又 3 小時，期間曾對巴士海峽、台灣東南部海面、台灣海峽南部及東沙島海面發布海上颱風警報，並對恆春半島、蘭嶼及台東地區發布陸上颱風警報。離開台灣附近海域後約於 9 月 9 日上午 11 時在大陸雷州半島登陸，之後強度逐漸減弱，於當天晚上 8 時減弱為輕度颱風，最後於 10 日上午 8 時再減弱為熱帶性低氣壓，總計莎莉颱風之生命期共 4 天。

警報期間內台灣地區的降雨現象主要發生在東半部地區及北部山區，降雨量則以北部山區最多；強風則出現在迎風面的東半部地區、北部地區及山區；而最低氣壓及最大風速均出現在離颱風路徑最近的蘭嶼及恆春地區。

就中央氣象局對莎莉颱風的路徑預測誤差之比較來看，在 24 小時預測方面，中央氣象局之官方預報誤差最少，統計模式之預報誤差與官方預報表現相當，而動力模式的表現最差。在 48 小時預測方面，反而以動力模式的表現最好、誤差最少，統計模式之表現最差、誤差最大，而中央氣象局的官方預報則介於此兩者之間。

由於莎莉颱風並沒有對台灣地區帶來明顯的雨量及強風，因此台灣地區沒有什麼災情紀錄。

一、前 言

民國 85 年 9 月份之莎莉(SALLY)颱風是 1996 年在西北太平洋上形成的第 18 個颱風，也是當年中央氣象局對社會大眾發布颱風警報的第 5 個颱風。莎莉颱風前身之熱帶性低氣壓是於 3 日晚上 8 時在關島西南西方約 500 公里之海面形成的，之後朝偏西的方向移動，於 9 月 6 日清晨 2 時在菲律賓東方約 1100 公里之海面上形成輕度颱風，再快速地發展於當天晚上 8 時增強為中度颱風，期間暴風圈於 8 日上午掠過台灣南端陸地，之後以偏西北西的方向移動，約於 9 日上午 11 時在大陸雷州半島登陸，強度

逐漸減弱，於當天晚上 8 時減弱為輕度颱風，最後於 10 日上午 8 時減弱為熱帶性低氣壓，總計莎莉颱風之生命期共 4 天，其最佳路徑如圖一所示。

本報告將針對莎莉颱風生命期間的移動路徑、颱風強度的變化、颱風影響台灣地區期間內中央氣象局各氣象站之天氣現象與對台灣地區造成之災害及各種客觀預報模式(統計模式、動力模式)的預報校驗和中央氣象局的官方預報校驗作比較說明。

二、颱風之發生、經過及路徑探討

(一)颱風之發生與經過：

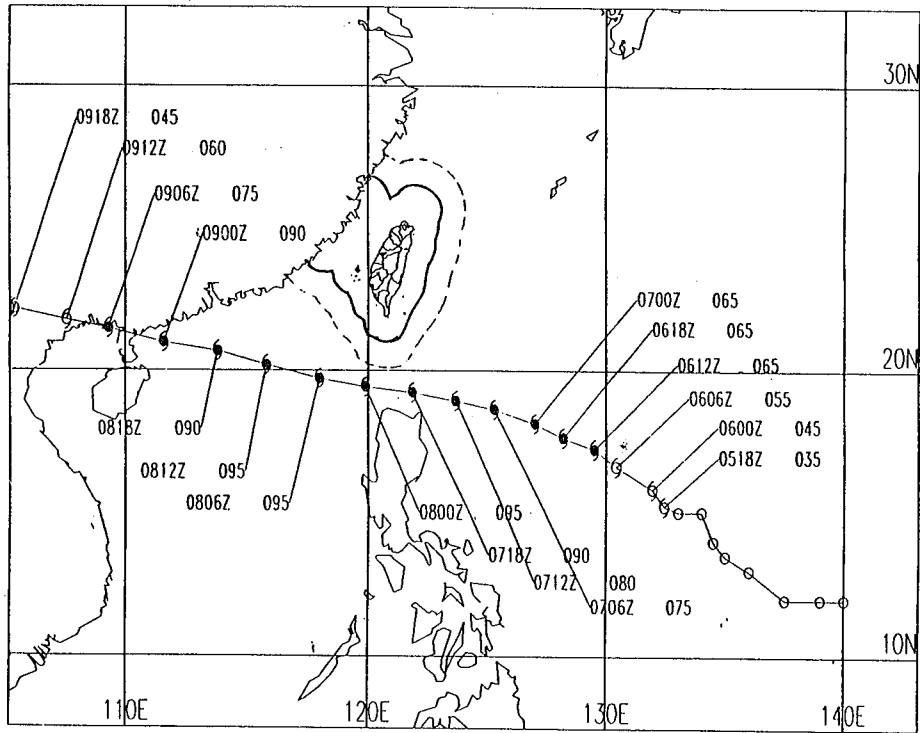


圖 1. 莎莉颱風之最佳路徑，圖上亦標示時間(UTC)及中心最大風速(Kts)
(台灣外圍之實/虛線各表示距台灣陸地 100/200 公里之距離)

Fig. 1. The best track of tropical storm SALLY.
(The solid/dashed line around Taiwan indicates the distance of 100/200km from Taiwan.)

莎莉颱風前身之熱帶性低氣壓於 9 月 3 日晚上 8 時在關島西南西方約 500 公里之海面形成，之後朝偏西的方向移動，於 9 月 6 日清晨 2 時在菲律賓東方約 1100 公里之海面上形成輕度颱風，並快速地發展，於當天晚上 8 時增強為中度颱風。由 500hPa 駛流場(圖二)之分析發現：自颱風形成後至消散期間，太平洋高壓之勢力自西太平洋向西伸展至華南地區並一直維持相當的強度，且高壓脊呈東西走向，期間由於莎莉颱風一直位於太平洋高壓之南緣，所以一直穩定地維持偏西至西北西的方向移動；增強為中度颱風以後，仍持續朝巴士海峽的方向移動。期間暴風圈於 8 日上午掠過台灣南端陸地，並影響巴士海峽、台灣東南部海面、台灣海峽南部及東沙島海面等海域。由高雄氣象雷達站的回波資料可看見自 7 日晚上 8 時至 8 日下午 2 時之間，莎莉颱風暴風圈正逐漸通過巴士海峽，其暴風圈亦掠過台灣南端

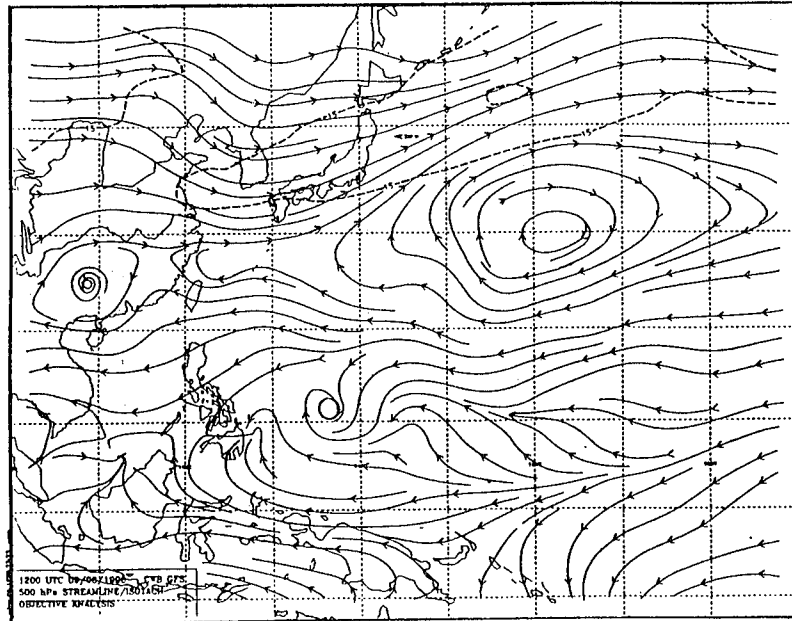
陸地，而影響陸地之回波強度多為 20dBZ~30dBZ，較強回波(約 60dBZ~70dBZ)只從海面通過。離開台灣附近海域後，莎莉颱風約於 9 月 9 日上午 11 時在大陸雷州半島登陸，之後強度快速減弱，於當天晚上 8 時減弱為輕度颱風，最後於 10 日上午 8 時再減弱為熱帶性低氣壓，總計莎莉颱風之生命期共 4 天。有關莎莉颱風之最佳路徑資料可參考表一及圖一所示，而高雄雷達站對莎莉颱風之中心定位資料可參考表二所示。

三、颱風強度探討及處理過程

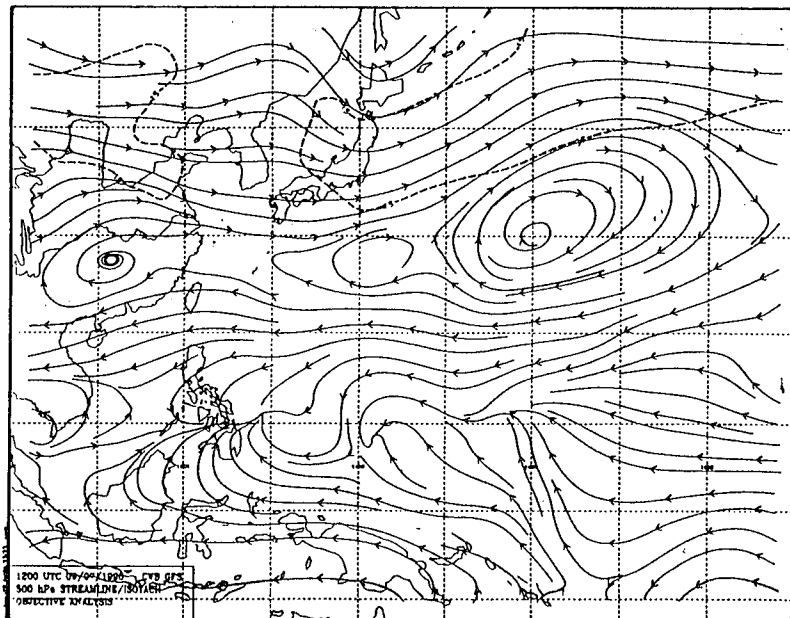
(一) 颱風強度探討：

莎莉颱風前身之熱帶性低氣壓於 9 月 3 日晚上 8 時形成，表三之資料是中央氣象局衛星中心人員依據衛星觀測資料所估計之颱風強度資料，其中心定位準確度是衛星人員主觀判斷颱風中心之定位誤差，

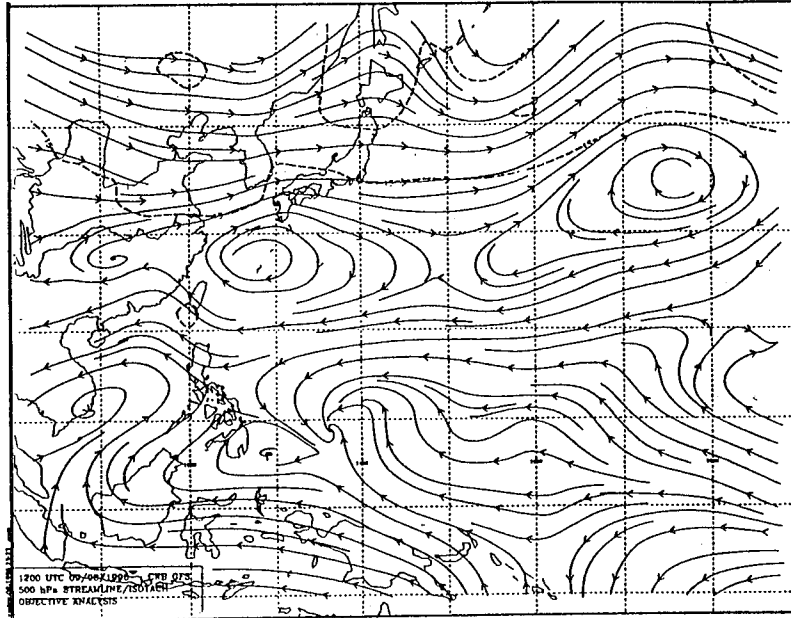
(a) 9月6日 1200UTC



(b) 9月7日 1200UTC



(c)9月8日 1200UTC



(d)9月9日 1200UTC

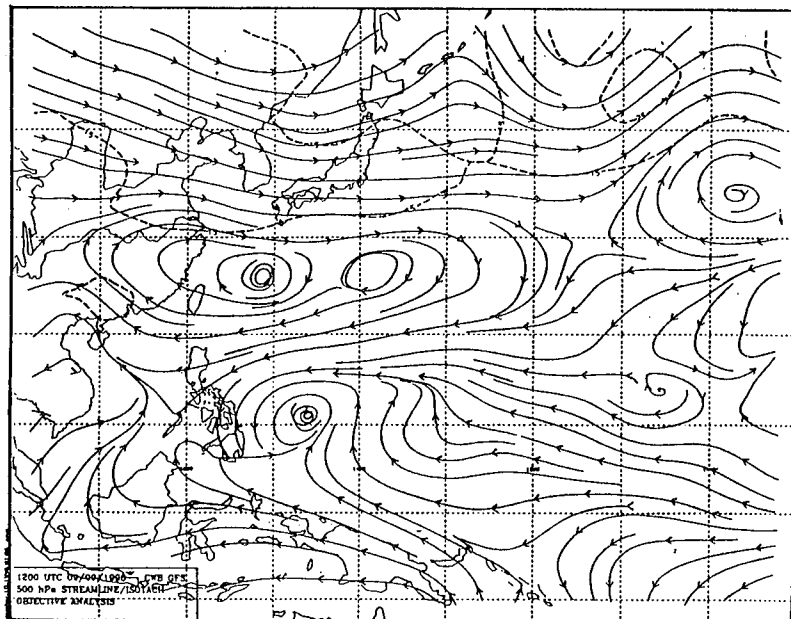


圖 2. 85年9月6日 1200UTC 至9日 1200UTC 之 500hpa 駛流場分析圖
Fig. 2. The steering flow of 500 hPa.
(a) 9月6日 1200UTC (b) 9月7日 1200UTC
(c) 9月8日 1200UTC (d) 9月9日 1200UTC

表 1. 莎莉颱風之最佳路徑、中心氣壓、移動方向、移動速度、最大風速及暴風半徑資料
 Table 1. The best track、center pressure、movement direction、movement speed、the maximum wind speed and the radius of typhoon SALLY.

| 時間(UTC) | | | 中心位置 | | 中心氣壓 (hPa) | 移動方向 (deg) | 移動速度 (kts) | 最大風速(m/s) | | 暴風半徑(km) | |
|---------|----|----|------|-------|---------------|---------------|---------------|-----------|----|----------|-------|
| 月 | 日 | 時 | 北緯 | 東經 | | | | 持續風 | 陣風 | 30kts | 50kts |
| 9 | 3 | 12 | 12.0 | 140.0 | 1008 | - | - | 10 | - | - | - |
| | 3 | 18 | 12.0 | 139.0 | 1008 | 270 | 10 | 10 | - | - | - |
| | 4 | 00 | 12.0 | 137.5 | 1008 | 270 | 15 | 10 | - | - | - |
| | 4 | 06 | 13.0 | 136.0 | 1005 | 305 | 18 | 13 | - | - | - |
| | 4 | 12 | 13.5 | 135.0 | 1005 | 295 | 11 | 13 | - | - | - |
| | 4 | 18 | 14.0 | 134.5 | 1002 | 315 | 7 | 15 | - | - | - |
| | 5 | 00 | 14.0 | 134.5 | 1002 | 325 | 7 | 15 | - | - | - |
| | 5 | 06 | 15.0 | 133.0 | 1002 | 335 | 11 | 15 | - | - | - |
| | 5 | 12 | 15.0 | 133.0 | 1002 | 270 | 10 | 15 | - | - | - |
| | 5 | 18 | 15.2 | 132.4 | 998 | 290 | 6 | 18 | 23 | 100 | - |
| | 6 | 00 | 15.8 | 131.9 | 992 | 320 | 8 | 23 | 28 | 100 | - |
| | 6 | 06 | 16.6 | 130.4 | 980 | 300 | 16 | 28 | 33 | 150 | - |
| | 6 | 12 | 17.2 | 129.5 | 970 | 305 | 10 | 33 | 43 | 200 | 50 |
| | 6 | 18 | 17.6 | 128.2 | 970 | 290 | 13 | 33 | 43 | 200 | 50 |
| | 7 | 00 | 18.1 | 127.0 | 970 | 295 | 12 | 33 | 43 | 200 | 50 |
| | 7 | 06 | 18.6 | 125.3 | 960 | 285 | 17 | 38 | 48 | 250 | 80 |
| | 7 | 12 | 18.9 | 123.7 | 958 | 280 | 15 | 40 | 50 | 250 | 80 |
| | 7 | 18 | 19.2 | 121.9 | 955 | 280 | 17 | 45 | 55 | 250 | 80 |
| | 8 | 00 | 19.4 | 119.9 | 950 | 275 | 19 | 48 | 58 | 250 | 80 |
| | 8 | 06 | 19.7 | 118.0 | 950 | 280 | 18 | 48 | 58 | 250 | 80 |
| | 8 | 12 | 20.2 | 115.9 | 950 | 285 | 21 | 48 | 58 | 250 | 80 |
| | 8 | 18 | 20.9 | 113.8 | 955 | 285 | 19 | 45 | 55 | 250 | 80 |
| | 9 | 00 | 21.0 | 111.6 | 955 | 280 | 21 | 45 | 55 | 250 | 80 |
| | 9 | 06 | 21.5 | 109.3 | 960 | 285 | 22 | 38 | 48 | 250 | 80 |
| | 9 | 12 | 21.8 | 107.5 | 978 | 280 | 17 | 30 | 40 | 200 | 50 |
| | 9 | 18 | 22.2 | 105.2 | 992 | 280 | 22 | 23 | 28 | 150 | - |
| | 10 | 00 | 22.2 | 105.0 | 998 | 270 | 2 | 18 | 23 | 100 | - |

表 2. 莎莉颱風高雄雷達站颱風中心之逐時雷達定位資料
Table 2. The eye-fixes by Kaohsiung radar for typhoon SALLY.

| 時間 | | | 高雄雷達中心定位 | | 過去移動方向及速度 | 準確度 |
|----|---|------|----------|-------|-----------------|-----|
| 月 | 日 | 時(L) | 緯度 | 經度 | (deg / km/hr) | |
| 9 | 8 | 0400 | 19.3 | 121.4 | - | 1 |
| " | " | 0500 | 19.3 | 121.0 | 270 / 35.7 | 1 |
| " | " | 0600 | 19.4 | 120.6 | 270 / 39.0 | 1 |
| " | " | 0700 | 19.4 | 120.2 | 270 / 32.0 | 1 |
| " | " | 0800 | 19.4 | 119.9 | 270 / 35.7 | 1 |
| " | " | 0900 | 19.4 | 119.6 | 270 / 30.3 | 1 |
| " | " | 1000 | 19.5 | 119.3 | 284 / 30.3 | 1 |
| " | " | 1100 | 19.5 | 119.0 | 284 / 35.7 | 1 |
| " | " | 1200 | 19.7 | 118.6 | 290 / 35.7 | 1 |
| " | " | 1300 | 19.7 | 118.3 | 290 / 32.1 | 1 |
| " | " | 1400 | 19.8 | 118.0 | 290 / 39.2 | 4 |

excellent 表示中心定位誤差小於 10 公里，good 表示中心定位誤差介於 10 公里~30 公里之間，fair 表示中心定位誤差介於 30 公里~60 公里之間，poor 表示中心定位誤差大於 60 公里。由表三資料可知自 3 日下午 2 時起至 5 日晚上 8 時間颱風之 T-number 一直為 2.0，定位準確度差；而自 6 日清晨 2 時起其 T-number 增加為 2.5，由表一資料可知此時熱帶性低氣壓已轉強為輕度颱風，中心氣壓為 998hPa、平均風速為 18m/s；之後，颱風之 T-number 一直在增加，在 6 日深夜 12 時增強為 4.0，由表一資料亦可知颱風在此時已增強為中度颱風，中心氣壓降為 970hPa、平均風速增加至 33m/s；而在發布陸上颱風警報的時間內，衛星定位資料增為每一小時一次，在此時段內自 7 日深夜 12 時至 9 日清晨 5 時之間颱風之 T-number 一直維持 6.5，中心氣壓由最低降至 950hPa，平均風速最強增強為 48m/s，是莎莉颱風生命期中最強的強度；之後 T-number 開始快速減弱且定位準確度越來越差，於 9 日晚上 8 時減為 5.0，再於 10 日早上 8 時減為 2.5，同樣由表一資料中亦可看到颱風強度在減弱，於 9 日晚上 8 時減弱為輕度颱風，在於 10 日早上 8 時減弱為熱帶性低氣壓。莎莉颱風生命期中最強強度時間維持 18 個小時。

(二) 颱風處理過程：

由於莎莉颱風增強為中度颱風以後，一直以偏西的方向朝巴士海峽接近，中央氣象局綜合各種資料判斷其暴風圈將影響到台灣偏南邊的海域，因此於 9 月 7 日上午 9 時發布莎莉颱風的第一報警報，將

巴士海峽及台灣東南部海面列入警報區域內；之後由於其加速朝西北西方向移動，暴風圈已進入巴士海峽，預計其將影響台灣東南部陸地，因此於 7 日下午 3 時 10 分對恆春半島、蘭嶼及台東地區發布陸上颱風警報，由於颱風經過此種路徑，再受到台灣地形影響，很容易在迎風面地區造成明顯降雨及強陣風，因此在此次警報中，中央氣象局提醒東半部地區及北部地區的民眾提防將有 8~10 級之強風及局部地區發生大雨或豪雨的情形；隨著颱風中心進入巴士海峽後，中央氣象局又將台灣海峽南部及東沙島海面列入颱風警報的警報區域，並附帶提醒南部沿海低窪地區小心海水倒灌的危險；隨著颱風中心通過巴士海峽、暴風圈離開恆春半島時，中央氣象局於 8 日上午 11 時 45 分解除了莎莉颱風的陸上颱風警報；而當颱風中心進入東沙島海面、暴風圈離開台灣附近海域時，中央氣象局於 8 日傍晚 5 時 45 分解除了莎莉颱風的海上颱風警報。總計莎莉颱風之颱風警報期共 1 天又 3 小時，其詳細之颱風警報發布狀況如表四所示。

四、颱風影響期間內各地的氣象狀況

颱風影響期間內中央氣象局所屬測站之各種氣象要素變化如表五所示，以下分項討論如下：

(1) 氣壓變化

中央氣象局所屬氣象站中之最低氣壓均是莎莉颱風在通過巴士海峽時出現，且位於南部及東南部地區的氣象站在颱風剛進入巴士海峽時就出現最低

表 3. 中央氣象局衛星中心莎莉颱風中心之衛星定位及強度估計表
 Table 3. Satellite fixes for typhoon SALLY by the Satellite Center, Central Weather Bureau.

| 時間 (UTC) | | | 中心位置 | | 強度估計 | | 定位準確度 |
|----------|---|----|------|-------|----------|-----------|-------|
| 月 | 日 | 時 | 北緯 | 東經 | T-number | CI-number | |
| 9 | 3 | 00 | 10.3 | 142.0 | 1.5 | 1.5 | POOR |
| | | 06 | 11.5 | 140.9 | 2.0 | 2.0 | POOR |
| | | 12 | 11.9 | 140.1 | 2.0 | 2.0 | POOR |
| | | 18 | 11.9 | 138.9 | 2.0 | 2.0 | POOR |
| | 4 | 00 | 12.3 | 137.5 | 2.0 | 2.0 | POOR |
| | | 06 | 13.1 | 135.6 | 2.0 | 2.0 | POOR |
| | | 12 | 13.4 | 134.8 | 2.0 | 2.0 | POOR |
| | | 18 | 14.1 | 134.2 | 2.0 | 2.0 | POOR |
| | 5 | 00 | 14.5 | 134.5 | 2.0 | 2.0 | POOR |
| | | 06 | 14.5 | 133.5 | 2.0 | 2.0 | POOR |
| | | 12 | 14.5 | 132.8 | 2.0 | 2.0 | POOR |
| | | 18 | 14.6 | 132.0 | 2.5 | 2.5 | POOR |
| | | 21 | 14.8 | 131.9 | 2.5 | 2.5 | POOR |
| | 6 | 00 | 15.6 | 131.9 | 2.5 | 2.5 | POOR |
| | | 03 | 16.2 | 131.6 | 2.5 | 2.5 | POOR |
| | | 06 | 16.6 | 130.3 | 3.0 | 3.0 | FAIR |
| | | 09 | 17.1 | 129.9 | 3.5 | 3.5 | FAIR |
| | | 12 | 17.3 | 129.5 | 3.5 | 3.5 | FAIR |
| | | 16 | 17.4 | 128.7 | 4.0 | 4.0 | FAIR |
| | | 18 | 17.6 | 128.2 | 4.0 | 4.0 | FAIR |
| | | 21 | 17.8 | 127.8 | 4.5 | 4.5 | FAIR |

續表 3
(Table 3 continued)

| 時間 (UTC) | | | 中心位置 | | 強度估計 | | 定位準確度 |
|----------|---|----|------|-------|----------|-----------|-------|
| 月 | 日 | 時 | 北緯 | 東經 | T-number | CI-number | |
| 9 | 7 | 00 | 18.2 | 126.9 | 4.5 | 4.5 | FAIR |
| | | 01 | 18.2 | 126.9 | 4.5 | 4.5 | FAIR |
| | | 02 | 18.4 | 126.4 | 4.5 | 4.5 | FAIR |
| | | 03 | 18.4 | 126.4 | 4.5 | 4.5 | FAIR |
| | | 04 | 18.5 | 125.9 | 4.5 | 4.5 | FAIR |
| | | 05 | 18.5 | 125.6 | 4.5 | 4.5 | FAIR |
| | | 06 | 18.6 | 125.3 | 4.5 | 4.5 | FAIR |
| | | 07 | 18.7 | 125.1 | 4.5 | 4.5 | GOOD |
| | | 08 | 18.7 | 124.7 | 5.0 | 5.0 | GOOD |
| | | 09 | 18.7 | 124.5 | 5.0 | 5.0 | GOOD |
| | | 10 | 18.9 | 124.3 | 5.0 | 5.0 | GOOD |
| | | 11 | 18.8 | 124.1 | 5.5 | 5.5 | GOOD |
| | | 12 | 18.9 | 123.7 | 5.5 | 5.5 | GOOD |
| | | 13 | 18.9 | 123.3 | 6.0 | 6.0 | GOOD |
| | | 16 | 19.0 | 122.4 | 6.5 | 6.5 | GOOD |
| | | 17 | 19.1 | 122.2 | 6.5 | 6.5 | GOOD |
| | | 18 | 19.2 | 121.9 | 6.5 | 6.5 | GOOD |
| | | 19 | 19.3 | 121.5 | 6.5 | 6.5 | GOOD |
| | | 20 | 19.3 | 121.1 | 6.5 | 6.5 | GOOD |
| | | 21 | 19.3 | 120.7 | 6.5 | 6.5 | GOOD |
| | | 22 | 19.3 | 120.4 | 6.5 | 6.5 | GOOD |
| | | 23 | 19.3 | 120.2 | 6.5 | 6.5 | GOOD |

續表 3
(Table 3 continued)

| 時間 (UTC) | | | 中心位置 | | 強度估計 | | 定位準確度 |
|----------|----|----|------|-------|----------|-----------|-------|
| 月 | 日 | 時 | 北緯 | 東經 | T-number | CI-number | |
| 9 | 8 | 00 | 19.3 | 120.2 | 6.5 | 6.5 | FAIR |
| | | 01 | 19.4 | 119.6 | 6.5 | 6.5 | FAIR |
| | | 02 | 19.4 | 119.3 | 6.5 | 6.5 | FAIR |
| | | 03 | 19.6 | 118.7 | 6.5 | 6.5 | FAIR |
| | | 04 | 19.6 | 118.5 | 6.5 | 6.5 | FAIR |
| | | 05 | 19.6 | 118.1 | 6.5 | 6.5 | FAIR |
| | | 06 | 19.7 | 117.8 | 6.5 | 6.5 | FAIR |
| | | 07 | 19.9 | 117.5 | 6.5 | 6.5 | FAIR |
| | | 08 | 20.0 | 117.1 | 6.0 | 6.5 | FAIR |
| | | 09 | 20.0 | 116.7 | 6.0 | 6.5 | FAIR |
| | | 12 | 20.2 | 115.8 | 6.0 | 6.5 | FAIR |
| | | 17 | 20.5 | 113.9 | 6.0 | 6.5 | FAIR |
| | | 21 | 20.8 | 112.7 | 6.0 | 6.5 | FAIR |
| | 9 | 00 | 21.1 | 111.4 | 5.5 | 6.0 | FAIR |
| | | 03 | 21.1 | 110.3 | 5.5 | 6.0 | POOR |
| | | 06 | 21.3 | 109.4 | 5.0 | 6.0 | POOR |
| | | 09 | 21.3 | 108.1 | 5.0 | 6.0 | POOR |
| | | 12 | 21.5 | 107.4 | 4.0 | 5.0 | POOR |
| | | 18 | 22.1 | 105.0 | 3.0 | 4.0 | POOR |
| | | 21 | 23.3 | 104.3 | 2.5 | 3.0 | POOR |
| | 10 | 00 | 23.5 | 103.8 | 2.5 | 3.0 | POOR |

表 4. 莎莉颱風警報發布一覽表

Table 4. Warnings issued by Central Weather Bureau for typhoon SALLY.

| 種類 | 序 號 | | 發布時間(L) | | | 警 戒 區 | 強 度 |
|----|-----|-----|---------|---|----|------------------------------|-----|
| | 號 | 報 | 月 | 日 | 時 | | |
| 海上 | 5 | 1 | 9 | 7 | 8 | 海面 巴士海峽、台灣東南部海面 | 中度 |
| 海上 | 5 | 2 | 9 | 7 | 11 | 海面 巴士海峽、台灣東南部海面 | 中度 |
| 海陸 | 5 | 3 | 9 | 7 | 14 | 海面 巴士海峽、台灣東南部海面、台灣海峽南部及東沙島海面 | 中度 |
| | | | | | | 陸地 恆春半島、蘭嶼及台東地區 | |
| 海陸 | 5 | 3-1 | 9 | 7 | 15 | 海面 巴士海峽、台灣東南部海面、台灣海峽南部及東沙島海面 | 中度 |
| | | | | | | 陸地 恆春半島、蘭嶼及台東地區 | |
| 海陸 | 5 | 3-2 | 9 | 7 | 16 | 海面 巴士海峽、台灣東南部海面、台灣海峽南部及東沙島海面 | 中度 |
| | | | | | | 陸地 恆春半島、蘭嶼及台東地區 | |
| 海陸 | 5 | 4 | 9 | 7 | 17 | 海面 巴士海峽、台灣東南部海面、台灣海峽南部及東沙島海面 | 中度 |
| | | | | | | 陸地 恆春半島、蘭嶼及台東地區 | |
| 海陸 | 5 | 4-1 | 9 | 7 | 18 | 海面 巴士海峽、台灣東南部海面、台灣海峽南部及東沙島海面 | 中度 |
| | | | | | | 陸地 恆春半島、蘭嶼及台東地區 | |
| 海陸 | 5 | 4-2 | 9 | 7 | 19 | 海面 巴士海峽、台灣東南部海面、台灣海峽南部及東沙島海面 | 中度 |
| | | | | | | 陸地 恆春半島、蘭嶼及台東地區 | |
| 海陸 | 5 | 5 | 9 | 7 | 20 | 海面 巴士海峽、台灣東南部海面、台灣海峽南部及東沙島海面 | 中度 |
| | | | | | | 陸地 恆春半島、蘭嶼及台東地區 | |
| 海陸 | 5 | 5-1 | 9 | 7 | 21 | 海面 巴士海峽、台灣東南部海面、台灣海峽南部及東沙島海面 | 中度 |
| | | | | | | 陸地 恆春半島、蘭嶼及台東地區 | |
| 海陸 | 5 | 5-2 | 9 | 7 | 22 | 海面 巴士海峽、台灣東南部海面、台灣海峽南部及東沙島海面 | 中度 |
| | | | | | | 陸地 恆春半島、蘭嶼及台東地區 | |
| 海陸 | 5 | 6 | 9 | 7 | 23 | 海面 巴士海峽、台灣東南部海面、台灣海峽南部及東沙島海面 | 中度 |
| | | | | | | 陸地 恆春半島、蘭嶼及台東地區 | |

續表 4
(Table 4 continued)

| | | | | | | | | |
|----|---|-----|---|---|----|---|---------------------------|----|
| 海陸 | 5 | 6-1 | 9 | 8 | 0 | 海面 | 巴士海峽、台灣東南部海面、台灣海峽南部及東沙島海面 | 中度 |
| | | | | | | 陸地 | 恆春半島、蘭嶼及台東地區 | |
| 海陸 | 5 | 6-2 | 9 | 8 | 1 | 海面 | 巴士海峽、台灣東南部海面、台灣海峽南部及東沙島海面 | 中度 |
| | | | | | | 陸地 | 恆春半島、蘭嶼及台東地區 | |
| 海陸 | 5 | 7 | 9 | 8 | 2 | 海面 | 巴士海峽、台灣東南部海面、台灣海峽南部及東沙島海面 | 中度 |
| | | | | | | 陸地 | 恆春半島、蘭嶼及台東地區 | |
| 海陸 | 5 | 7-1 | 9 | 8 | 3 | 海面 | 巴士海峽、台灣東南部海面、台灣海峽南部及東沙島海面 | 中度 |
| | | | | | | 陸地 | 恆春半島、蘭嶼及台東地區 | |
| 海陸 | 5 | 7-2 | 9 | 8 | 4 | 海面 | 巴士海峽、台灣東南部海面、台灣海峽南部及東沙島海面 | 中度 |
| | | | | | | 陸地 | 恆春半島、蘭嶼及台東地區 | |
| 海陸 | 5 | 8 | 9 | 8 | 5 | 海面 | 巴士海峽、台灣東南部海面、台灣海峽南部及東沙島海面 | 中度 |
| | | | | | | 陸地 | 恆春半島、蘭嶼及台東地區 | |
| 海陸 | 5 | 8-1 | 9 | 8 | 6 | 海面 | 巴士海峽、台灣東南部海面、台灣海峽南部及東沙島海面 | 中度 |
| | | | | | | 陸地 | 恆春半島、蘭嶼及台東地區 | |
| 海陸 | 5 | 8-2 | 9 | 8 | 7 | 海面 | 巴士海峽、台灣東南部海面、台灣海峽南部及東沙島海面 | 中度 |
| | | | | | | 陸地 | 恆春半島、蘭嶼及台東地區 | |
| 海陸 | 5 | 9 | 9 | 8 | 8 | 海面 | 巴士海峽、台灣東南部海面、台灣海峽南部及東沙島海面 | 中度 |
| | | | | | | 陸地 | 恆春半島 | |
| 海陸 | 5 | 9-1 | 9 | 8 | 9 | 海面 | 巴士海峽、台灣東南部海面、台灣海峽南部及東沙島海面 | 中度 |
| | | | | | | 陸地 | 恆春半島 | |
| 海陸 | 5 | 9-2 | 9 | 8 | 10 | 海面 | 巴士海峽、台灣東南部海面、台灣海峽南部及東沙島海面 | 中度 |
| | | | | | | 陸地 | 恆春半島 | |
| 海上 | 5 | 10 | 9 | 8 | 11 | 海面 | 東沙島海面、巴士海峽及台灣海峽南部 | 中度 |
| 海上 | 5 | 11 | 9 | 8 | 14 | 海面 | 東沙島海面、巴士海峽及台灣海峽南部 | 中度 |
| 解除 | 5 | 12 | 9 | 8 | 17 | 中度颱風莎莉中心已在東沙島南方近海，繼續快速東移，逐漸遠離台灣附近海面，對台灣附近海面之威脅解除。 | | |

表 5. 莎莉颱風侵台期間中央氣象局各氣象站氣象要素統計表

Table 5. Meteorological summary of CWB's observation stations during the passage of typhoon SALLY.

| 測站 | 最低氣壓(hPa) | | 時間最大風速(m/s) | | 最大風速(m/s) | | 強風(10m/s以上) | | 最大降水量(mm) | | 降水總量(mm) | | | | | | | | |
|-----|-------------|----------|-------------|-------|-----------|-------------|--------------|-----|--------------|-----|--------------|-------------------|------|-------------------|-----|-------------------|------|-------------------|---|
| | 數值 | 時間(L) | 風速 | 時間(L) | 風速 | 時間(L) | 時間(開始-停止)(L) | 數值 | 時間(開始-停止)(L) | 數值 | 時間(開始-停止)(L) | | | | | | | | |
| 台北 | 1006.3 | 08/04:33 | 11.7 | ESE | 08/11:43 | 1007.0 | 30.5°C | 71% | 6.1 | E | 07/19:01 | - | 2.0 | 08/09:03-08/10:03 | 0.6 | 08/09:48-08/09:58 | 2.3 | 08/05:40-08/10:25 | |
| 竹塹湖 | 1007.1 | 07/15:24 | 10.8 | E | 08/11:42 | 1007.8 | 26.5°C | 89% | 2.2 | ESE | 08/01:15 | - | 1.9 | 08/02:35-08/03:55 | 1.4 | 07/22:50-07/23:00 | 4.4 | 07/22:50-08/10:40 | |
| 蘇澳 | 1469.8(gpm) | 08/05:39 | 19.6 | S | 08/11:55 | 1479.2(gpm) | 25.7°C | 84% | 10.6 | S | 08/11:09 | - | 3.0 | 07/22:47-07/23:47 | 1.5 | 07/22:59-07/23:03 | 7.3 | 07/22:30-08/11:10 | |
| 新竹 | 1002.9 | 08/11:05 | 14.6 | E | 08/10:12 | 1003.0 | 34.7°C | 55% | 7.0 | E | 08/10:45 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 台中 | 1002.7 | 08/14:49 | 5.7 | S | 08/11:05 | 1004.4 | 31.1°C | 68% | 3.0 | S | 08/11:08 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 梧棲 | 1002.8 | 08/04:28 | 9.3 | N | 07/14:19 | 1003.0 | 31.5°C | 65% | 6.9 | N | 07/13:19 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 日月潭 | 894.2 | 08/04:28 | 13.7 | SE | 08/13:57 | 895.1 | 29.3°C | 50% | 5.5 | ESE | 08/12:37 | - | 0.1 | 08/10:28-08/10:44 | 0.1 | 08/10:28-08/10:38 | 0.1 | 08/10:28-08/10:44 | |
| 嘉義 | 1002.6 | 08/04:08 | 7.8 | NW | 07/15:26 | 1005.1 | 32.3°C | 66% | 5.1 | NW | 07/15:30 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 阿里山 | 760.7 | 08/03:32 | 8.5 | E | 08/06:45 | 761.7 | 13.7°C | 85% | 6.0 | ESE | 08/06:20 | - | 1.5 | 08/12:54-08/13:54 | 1.0 | 08/13:36-08/13:46 | 2.5 | 08/09:25-08/14:00 | |
| 玉山 | 946 | 08/04:00 | 21.2 | ESE | 07/21:44 | 1203 | 3.8°C | 78% | 13.5 | NE | 07/21:50 | 07/21:05-08/01:50 | 7.5 | 08/09:00-08/09:40 | 2.3 | 08/09:30-08/09:40 | 15.0 | 08/00:00- | |
| 台南 | 1002.0 | 08/05:16 | 7.3 | NW | 07/15:22 | 1005.3 | 32.4°C | 63% | 5.1 | NW | 07/17:48 | - | T | 08/07:50-08/08:10 | T | 08/07:50-08/08:00 | T | 08/07:50-08/08:10 | |
| 高雄 | 1002.2 | 08/05:00 | 5.1 | E | 07/17:10 | 1005.3 | 30.5°C | 72% | 3.2 | E | 07/18:00 | - | 0.4 | 08/01:01-08/02:01 | 0.2 | 08/01:15-08/01:25 | 0.6 | 08/01:01-08/06:02 | |
| 埤寮 | 1001.4 | 08/04:25 | 26.9 | NE | 08/04:44 | 1002.8 | 27.3°C | 77% | 12.4 | NNE | 08/05:49 | 08/04:10-08/11:32 | 10.0 | 08/07:16-08/07:52 | 3.0 | 08/07:36-08/07:46 | 16.5 | 08/00:36-08/07:52 | |
| 基隆 | 1007.0 | 08/14:09 | 10.7 | ESE | 08/12:40 | 1008.2 | 29.2°C | 86% | 6.0 | ESE | 08/08:45 | - | 6.3 | 08/22:12-08/22:55 | 4.0 | 08/22:45-08/22:55 | 18.6 | 07/22:12-08/12:30 | |
| 蘇澳 | 1007.8 | 08/14:05 | 13.2 | SE | 08/14:17 | 1008.0 | 30.6°C | 70% | 6.6 | SSE | 08/14:27 | - | 12.0 | 08/05:02-08/06:02 | 6.5 | 08/07:00-08/07:10 | 54.0 | 07/23:05-08/15:50 | |
| 宜蘭 | 1007.7 | 08/14:16 | 9.4 | ESE | 08/14:16 | 1007.7 | 29.4°C | 79% | 5.1 | E | 08/14:30 | - | 8.0 | 07/23:15-08/00:15 | 6.0 | 08/00:02-08/00:12 | 31.8 | 07/23:05-08/15:45 | |
| 花蓮 | 1005.5 | 08/05:11 | 10.4 | SE | 08/01:33 | 1008.4 | 25.5°C | 88% | 5.8 | SE | 08/01:34 | - | 10.0 | 08/02:30-08/03:30 | 5.0 | 08/03:00-08/03:10 | 20.0 | 08/01:20-08/17:40 | |
| 成功 | 1005.5 | 08/04:38 | 15.9 | NE | 07/23:49 | 1008.8 | 25.8°C | 80% | 9.6 | NE | 07/23:57 | 07/11:15-08/07:35 | 19.7 | 08/06:00-08/07:00 | 7.0 | 08/07:10-08/07:20 | 53.5 | 08/00:01-08/14:30 | |
| 台東 | 1005.3 | 08/05:14 | 11.3 | NE | 07/15:01 | 1006.6 | 3.3°C | 66% | 5.1 | NE | 07/14:06 | - | 10.5 | 08/06:00-08/07:00 | 6.0 | 08/06:25-08/06:35 | 18.7 | 07/23:50-08/12:00 | |
| 大武 | 1001.9 | 08/03:54 | 18.9 | E | 08/00:06 | 1005.7 | 25.5°C | 71% | 9.8 | NE | 08/04:11 | - | 10.5 | 08/05:00-08/06:00 | 7.0 | 08/05:10-08/05:20 | 21.3 | 08/00:03-08/11:00 | |
| 蘭嶼 | 1001.2 | 08/03:37 | 34.8 | NNE | 08/01:22 | 1003.4 | 25.1°C | 95% | 19.0 | NNE | 08/08:11 | 07/20:50-08/15:00 | 4.8 | 08/02:12-08/03:12 | 3.0 | 08/07:55-08/08:05 | 12.4 | 07/22:55-08/07:24 | |
| 彭佳嶼 | 1007.4 | 08/15:00 | 14.2 | E | 07/23:55 | 1009.2 | 26.8°C | 86% | 12.9 | ESE | 08/14:00 | 08/14:00-08/17:00 | - | - | - | - | - | - | - |
| 彭佳嶼 | 1003.0 | 08/03:58 | 10.5 | NNE | 08/11:07 | 1004.7 | 31.0°C | 78% | 5.9 | N | 07/20:50 | - | T | 08/09:50-08/10:10 | T | 08/09:50-08/10:00 | T | 08/09:50-08/10:10 | |
| 東吉島 | 1003.2 | 08/04:14 | 10.7 | NNE | 07/20:50 | 1007.2 | 27.7°C | 84% | 8.2 | N | 07/19:35 | - | - | - | - | - | - | - | - |

表 6. 各預報單位對莎莉颱風廿四小時及四十八小時預測誤差之比較，其中各數字之意義解說如右上角

(CLIP: 中央氣象局統計模式預報. CWB: 中央氣象局官方預報.
 TFSS: 中央氣象局原始方程模式預報. EBM: 中央氣象局相當正壓模式預報.
 HURA: 中央氣象局統計模式. PGTW: 關島之主觀預報.
 RJTD: 日本之主觀預報. BCGZ: 廣州之主觀預報.
 VHHH: 香港之主觀預報. RPMM: 菲律賓之主觀預報.)

Table 6. 24-hour and 48-hour forecast error statistics for tropical storm SALLY.
 In the table, forecast errors from objective forecast techniques and different official forecasts from the Central Weather Bureau and other Centers are included.

| | | 24-HOUR MEAN FORECAST ERROR (KM) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|--|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|
| | | CLIP | | CWB | | TFS | | EBM | | HURA | | PGTW | | RJTD | | BCGZ | | VHHH | |
| CLIP | | 15 | 201 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 201 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CWB | | 14 | 192 | 14 | 188 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 188 | -3 | 188 | 0 | | | | | | | | | | | | | | |
| TFS | | 7 | 181 | 7 | 185 | 7 | 350 | | | | | | | | | | | | |
| | | 350 | 168 | 350 | 164 | 350 | 0 | | | | | | | | | | | | |
| EBM | | 7 | 181 | 7 | 185 | 7 | 350 | 7 | 250 | | | | | | | | | | |
| | | 250 | 68 | 250 | 64 | 250 | -100 | 250 | 0 | | | | | | | | | | |
| HURA | | 15 | 201 | 14 | 188 | 7 | 350 | 7 | 250 | 15 | 194 | | | | | | | | |
| | | 194 | -7 | 192 | 3 | 200 | -150 | 200 | -50 | 194 | 0 | | | | | | | | |
| PGTW | | 13 | 192 | 13 | 188 | 7 | 350 | 7 | 250 | 13 | 190 | 13 | 131 | | | | | | |
| | | 131 | -61 | 131 | -57 | 118 | -231 | 118 | -131 | 131 | -59 | 131 | 0 | | | | | | |
| RJTD | | 12 | 194 | 12 | 187 | 7 | 350 | 7 | 250 | 12 | 188 | 12 | 124 | 12 | 179 | | | | |
| | | 179 | -14 | 179 | -7 | 185 | -164 | 185 | -64 | 179 | -9 | 179 | 55 | 179 | 0 | | | | |
| BCGZ | | 10 | 196 | 10 | 183 | 6 | 377 | 6 | 255 | 10 | 188 | 10 | 103 | 10 | 159 | 10 | 190 | 10 | 190 |
| | | 190 | -5 | 190 | 7 | 196 | -181 | 196 | -59 | 190 | 1 | 190 | 87 | 190 | 31 | 190 | 0 | | |
| VHHH | | 4 | 162 | 4 | 142 | 3 | 583 | 3 | 401 | 4 | 157 | 4 | 83 | 4 | 151 | 4 | 198 | 4 | 131 |
| | | 131 | -31 | 131 | -11 | 142 | -440 | 142 | -259 | 131 | -25 | 131 | 48 | 131 | -20 | 131 | -66 | 131 | 0 |

| | |
|---|---|
| A | B |
| C | D |

A表示X和Y預報時間相同的次數
 B表示X軸上預報方法之24小時誤差(KM)
 C表示Y軸上預報方法之24小時誤差(KM)
 D表示Y軸預報方法比X軸預報方法好的程度

表 7. 如表 6., 唯係對莎莉颱風四十八小時預測誤差之比較

(CLIP: 中央氣象局統計模式預報. CWB: 中央氣象局官方預報.
 TFSS: 中央氣象局原始方程模式預報. EBM: 中央氣象局相當正壓模式預報.
 HURA: 中央氣象局統計模式. PGTW: 關島之主觀預報.
 RJTD: 日本之主觀預報. BCGZ: 廣州之主觀預報.
 VHHH: 香港之主觀預報. RPMM: 菲律賓之主觀預報.)

Table 7. As in Table 6., except for 48-hour forecast.

| 48-HOUR MEAN FORECAST ERROR (KM) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|------|------|-----|------|-----|------|-----|-----|------|------|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|
| | CLIP | | CWB | | TFS | | EBM | | HURA | | PGTW | | RJTD | | BCGZ | | VHHH | |
| CLIP | 11 | 583 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 583 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CWB | 10 | 594 | 10 | 518 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 518 | -75 | 518 | 0 | | | | | | | | | | | | | | |
| TFS | 5 | 592 | 5 | 522 | 5 | 485 | | | | | | | | | | | | |
| | 485 | -107 | 485 | -37 | 485 | 0 | | | | | | | | | | | | |
| EBM | 5 | 592 | 5 | 522 | 5 | 485 | 5 | 346 | | | | | | | | | | |
| | 346 | -246 | 346 | -175 | 346 | -138 | 346 | 0 | | | | | | | | | | |
| HURA | 11 | 583 | 10 | 518 | 5 | 485 | 5 | 346 | 11 | 614 | | | | | | | | |
| | 614 | 31 | 651 | 133 | 713 | 227 | 713 | 366 | 614 | 0 | | | | | | | | |
| PGTW | 10 | 594 | 10 | 518 | 5 | 485 | 5 | 346 | 10 | 651 | 10 | 422 | | | | | | |
| | 422 | -172 | 422 | -96 | 348 | -137 | 348 | 1 | 422 | -229 | 422 | 0 | | | | | | |
| RJTD | 9 | 616 | 9 | 513 | 5 | 485 | 5 | 346 | 9 | 666 | 9 | 405 | 9 | 487 | | | | |
| | 487 | -129 | 487 | -25 | 518 | 33 | 518 | 172 | 487 | -179 | 487 | 81 | 487 | 0 | | | | |
| BCGZ | 7 | 618 | 7 | 488 | 4 | 483 | 4 | 301 | 7 | 675 | 7 | 353 | 7 | 420 | 7 | 475 | | |
| | 475 | -142 | 475 | -12 | 487 | 3 | 487 | 185 | 475 | -200 | 475 | 122 | 475 | 55 | 475 | 0 | | |
| VHHH | 1 | 357 | 1 | 196 | 1 | 405 | 1 | 322 | 1 | 505 | 1 | 66 | 1 | 246 | 1 | 314 | 1 | 255 |
| | 255 | -101 | 255 | 59 | 255 | -150 | 255 | -66 | 255 | -250 | 255 | 188 | 255 | 9 | 255 | -59 | 255 | 0 |

| | |
|---|---|
| A | B |
| C | D |

- A表示X和Y預報時間相同的次數
- B表示X軸上預報方法之48小時誤差(KM)
- C表示Y軸上預報方法之48小時誤差(KM)
- D表示Y軸預報方法比X軸預報方法好的程度

氣壓，其中以離颱風路徑最近的蘭嶼站之 1001.2hPa 及恆春站之 1001.4hPa 為最低。

(2) 風速變化

瞬間最大陣風及最大平均風速均發生在迎風面的東半部地區、北部地區及山區，除了位於山區之測站可能由於受到局地效應而造成的強風現象以外，仍以距離颱風路徑最近之蘭嶼站及恆春站風速最大，且風向均為東北風～北北東風，其中出現較大之瞬間最大陣風如下：蘭嶼 34.8m/s(12 級)，恆春 26.9m/s(10 級)，玉山 21.2m/s(9 級)，鞍部 19.6m/s(8 級)，大武 18.9m/s(8 級)。出現較大之最大風速如下：蘭嶼 19.0m/s(8 級)，玉山 13.5m/s(6 級)，恆春 12.4m/s(6 級)。

(3) 雨量變化

台灣地區降雨現象最早由北部山區、東半部地區及蘭嶼地區開始，主要是因為當時莎莉颱風才進入巴士海峽、加上台灣地形的作用，很容易在迎風面地區造成降雨現象。颱風警報期間內，除了位於西半部之新竹至台南間的平地與外島之澎湖、東吉島和彭佳嶼沒有降雨外，台灣其他地區皆有降雨的現象，較大的雨量出現在東半部地區及北部山區，其中山區部份以四堵的 103 公厘及坪林的 70 公厘最多，平地部份以蘇澳的 54 公厘及成功的 53.5 公厘最多。

五、最佳路徑及各種預報方法預測誤差校驗之比較

莎莉颱風之最佳路徑如圖一所示，以下就中央氣象局之官方預測、統計模式中之 HURRAN 模式預報及動力模式之相當正壓模式(EBM)和原始方程模式(TFS)之預測分別對莎莉颱風之 24 小時及 48 小時預測之校驗作比較討論：

(1)由表六之 24 小時預測誤差校驗顯示，中央氣象局之官方預測表現最好，預測誤差為 188 公里；統計模式(HURRAN)之預測誤差為 192 公里、與官方

預測之表現相當；動力模式預測之個案較少、只有 7 個，但表現則差許多，原始方程模式之預測誤差最大(為 350 公里)，相當正壓模式之預測誤差則為 250 公里。

(2)由表七之 48 小時預測誤差校驗顯示，反而以動力模式之表現最好，預測誤差在相當正壓模式為 346 公里、原始方程模式為 485 公里；而統計模式(HURRAN)之預測表現最差、誤差為 651 公里；中央氣象局之官方預測表現介於以上兩類模式之間，預測誤差為 518 公里。

六、結語

莎莉颱風是 1996 年中央氣象局對大眾發布警報的第五個颱風，綜合以上的各項討論可歸納為下面幾點：

- (一)莎莉颱風在海上移行期間，因受太平洋高壓的影響，一直穩定地朝西北西或偏西的方向移動。
- (二)莎莉颱風在形成輕度颱風後，強度迅速增強，於 18 小時後增強為中度颱風，通過台灣附近海面、在大陸雷州半島登陸後受到地形影響，強度即迅速減弱並逐漸消散，生命期總計共 4 天。
- (三)在莎莉颱風的警報期間內，台灣地區的降雨現象主要發生在東半部地區及北部山區，降雨量則以北部山區最多；強風大致出現在迎風面的東半部地區、北部地區及山區；而最低氣壓及最大風速均出現在離颱風路徑最近的蘭嶼及恆春地區。
- (四)就中央氣象局對莎莉颱風的路徑預測誤差之比較來討論，在 24 小時預測方面，中央氣象局之官方預報誤差最少，統計模式之預報誤差與官方預報表現相當，而動力模式的表現最差。在 48 小時預測方面，反而以動力模式的表現最好、誤差最少，統計模式之表現最差、誤差最大，而中央氣象局的官方預測則介於其兩者之間。
- (五)由於莎莉颱風在台灣地區並沒有帶來明顯的雨量及強風，因此沒有什麼較大之災情出現。

REPORT ON TYPHOON "SALLY" OF 1996

Woan-Hwa Wu

Weather Forecast Center, Central Weather Bureau

ABSTRACT

Typhoon SALLY was the 18th typhoon occurred on the northwest Pacific Ocean in 1996. The system was first found over the sea east of Philippines. After the formation, it intensified to a tropical storm intensity at 1800UTC on 5th of September, and intensified to a typhoon intensity at 1200UTC on 6th of September quickly. Later, it moved westnorthwestward along the southern edge of Pacific Subtropical High. When SALLY passed Bashi Channel · Pratas, finally it made landfall in Leichow-Peninsula, and then dissipated.

During the passage, Central Weather Bureau has issued sea warnings for southeast sea of Taiwan · Bashi Channel · southern Taiwan Strait · Pratas, and land warnings for Taitung · Hengchun · Lanyu in the period from 090700UTC to 090809UTC. Within this period, moderate precipitation was observed over the eastern part of Taiwan and the northern mountains. The lowest pressure and strong winds were recorded at Lanyu and Hengchun. However, no damage was reported.

Currently CWB uses several different typhoon objective forecasting models to predict typhoon tracks. Compare their mean errors with CWB's subjective forecasting errors, we found CWB's subjective forecast was the best one in 24-hour forecast, but not good at 48-hour forecast.