

民國九十一年颱風調查報告一 第十六號辛樂克 (SINLAKU; 0216) 颱風

徐辛欽

中央氣象局氣象預報中心

摘要

91 年第 16 號辛樂克颱風自形成後，以西北轉北北西進行，於 8 月 31 日增強為中度颱風並以偏西的方向前進，速度穩定，雖一度減緩且稍偏南，最後仍維持偏西移動。

由於辛樂克颱風中心距台灣陸地尚有一段距離，其對台灣帶來的雨量僅集中在台灣北部和桃竹苗山區，在中央氣象局所屬氣象測站中以竹子湖的 360.5mm 為最多。

中央氣象局對辛樂克颱風的 24 小時路徑預報平均誤差為 94 公里(36 次預報)，而 48 小時路徑預報平均誤差為 148 公里。

一、前言

辛樂克颱風是民國 91 年西北太平洋上形成的第 16 個颱風，也是當年第二個侵台的颱風，於 8 月 29 日 06UTC 在威克島西南方海面（關島東方約 1200 公里）形成，其最初向西北進行，後（31 日）轉為向西移動，其後即以穩定的偏西方向前進，移動速度亦維持在 20km/hr 以上，雖曾一度減緩，但移動方向大致不變，於 9 月 7 日 13UTC 進入福建北部，旋即轉弱成為輕度颱風，並於 8 日 00UTC 再減弱為熱帶性低氣壓，其生命期共 10 天（見表 1）。第 16 號辛樂克颱風的中心並未登陸台灣陸地，只有七級風暴風半徑影響台灣北部和東北部，其雨量除台灣北部山區較多外，其他地區並不多，帶給台灣的災害並不大，財物損失亦輕微。

16 號辛樂克颱風影響期間，在降雨方面，主要是在桃、竹、苗山區和北部（大屯山）山區，其中以宜蘭大同鄉池端的 387.0mm 和台北縣烏來鄉福山的 381.0mm 為最多，在瞬間最大風力方面，以彭佳嶼的 14 級和蘭嶼的 12 級為最大。

本報告將討論第 16 號颱風發生經過、侵台期間中央氣象局對其處理情形、颱風路徑變化、氣象要素分析及對此次颱風路徑預報的校驗。

二、颱風發生經過及處理情形

第 16 號颱風（辛樂克）係於 91 年 8 月 29 日 06UTC 在威克島西南方海面形成，之後沿著太平洋高壓南緣朝西北轉北北西前進，至 31 日 00UTC 再朝偏西方向移動，並增強為中度颱風，其後均朝偏西方向移動，中央氣象局根據研判此颱風前進方向短期間內不會重大改變而將會逐漸接近台灣北部海面，對台灣東北部海面、台灣北部海面及台灣東部海面構成威脅，遂於 9 月 4 日清晨 5 時 15 分（地方時）對上述海面發布此颱風之第一報海上颱風警報，並透過傳播媒體、166/167 氣象資訊語言服務系統及中央氣象局網站等多重管道對外發布，以提醒民眾及各防災單位預先做好防災準備。由於當時數值模式預報顯示，颱風中心到達東經 125 度附近時，有轉向西南西，且逐漸進入駛流場越來越弱的環境中，因此中央氣象局在第一報

海上颱風警報單的注意事項中曾註明，「第十六號颱風中心到達琉球那霸附近海面時，行進方向有偏向西南西，且移速有減緩的可能。」等字句之後，颱風持續向西移動，因中央氣象局預計颱風暴風圈將對台灣東北部及北部地區構成威脅，於是在9月5日清晨5時15分（地方時）對基隆、宜蘭、台北、桃園、新竹及苗栗地區發布陸上颱風警報，並增加台灣海峽北部及馬祖海面之海上颱風警報。

由於中央氣象局考慮到此類颱風路徑有相當大的機會為北台灣帶來明顯降雨，且因即將遇到農曆初一大潮時期，此種路徑亦可能引起沿海地區海水倒灌現象，因此5日上午8時10分（地方時）的警報中特別提出「北部、東北部地區及中部地區將有局部性豪雨，須防落石、坍方及土石流；低窪地區應防淹水；北部濱海地區防海水暴漲」。5日、6日兩天在16號颱風向西接近台灣地區之過程中，其移動速度明顯減慢，中央氣象局並在5日下午5時55分（地方時）對馬祖地區發布陸上警報。之後，在5日晚上7時至6日9時，那霸氣象雷達及衛星觀測皆顯示：颱風中心在此14小時間略偏向西南西方向移動。6日清晨2時55分（地方時），中央氣象局遂將台中、彰化、雲林、南投及花蓮地區納入陸上颱風警報，並對金門海面發布海上颱風警報。

9月7日當16號颱風到達台北東北方約240公里之海面上時，中央氣象局預估其將進入駛流明顯的環境中，颱風移速將加快，因此在7日早上8時20分（地方時）的警報中指出此颱風未來移速將加快且強度將逐漸減弱，並於11時30分（地方時）的警報中說明馬祖地區的風力正在增強，請當地民眾防範；另一方面，則解除雲、嘉、花蓮及澎湖地區的陸上警報。

7日下午2時15分（地方時）此颱風開始減弱，且平均風速減少，暴風半徑縮小，此時中央氣象局解除苗栗、台中、彰化及南投地區

之陸上警報；並解除台灣東南部海面的海上警報。下午17時20分（地方時）解除宜蘭及金門地區之陸上警報；並告知外界此颱風強度將持續減弱且暴風圈將更縮小，北部地區即將在晚間脫離暴風圈之影響。至20時10分（地方時）預估颱風中心即將進入福建北部地區，且其暴風圈已離開台灣陸地，中央氣象局遂解除北部地區之陸上警報，亦解除台灣東北部及金門海面之海上警報。隨後16號颱風中心進入大陸，因受地形影響，強度減弱為輕度颱風，故中央氣象局於8日清晨5時50分（地方時）解除對馬祖及北部海面之警報；此颱風即於8日晚上20時（地方時）減弱為熱帶性低氣壓。總計，中央氣象局對16號颱風共發布33次警報，其中8次為海上警報，24次海上陸上警報，1次解除警報，其警報發布經過請見表2，整個颱風的行徑如圖1所示。

三、颱風的路徑及強度變化

8月29日位於太平洋威克島南方海面的熱帶性低氣壓，於06UTC增強為輕度颱風，編號0216，國際命名為SINLAKU（辛樂克），中心氣壓998hPa，中心位置在 18.2°N ， 155°E ，此颱風初期朝著北北西轉西北移動，速度13km/hr，七級風暴風半徑為100公里。30日00UTC（圖2）仍沿著太平洋高氣壓邊緣前進，其距前方的0215號露沙（RUSA）颱風超過2500公里，故露沙颱風並未對其移動產生影響。至31日00UTC，辛樂克颱風北方的太平洋高壓迅速增強（圖3），促使辛樂克颱風移動方向轉為偏西，此時颱風威力亦增強至中度颱風，中心最大風速已達35m/s，七級風暴風半徑擴至280公里，10級風暴風半徑亦達80公里。

9月1日以後，由於太平洋高壓一直盤據在颱風的北方，從9月2日00UTC地面圖（圖4）顯示，太平洋高氣壓由東北東向西南西伸展，其高壓軸線剛好在辛樂克颱風的北方；在500hPa高空圖（圖5）上，高壓中心在 38°N ，

149° E，整個大高壓盤據在颱風北方；槽線則在較高緯度，對颱風沒有作用。三層平均駛流場（圖 6）亦顯示，強大的輻散場在颱風的北方，這些因素均促使颱風無法向北移動而一直以偏西方向行進。

9 月 4 日 00UTC（圖 7）時，颱風北方太平洋高壓雖後退，但大陸高壓西伸，使颱風的走向仍是偏西移動，500hPa 氣流線（圖 8）顯示，廣大的輻散帶仍盤據在 33° ~34° N 間，從 12UTC 的衛星雲圖（圖 9）可知，颱風的雲系亦發展良好，颱風眼明顯，颱風北面之雲圖仍未和北方高緯度的雲系連結，此時颱風的移動速度仍是 15km/hr。從 9 月 5 日 06UTC 以後，颱風的移動方向沒有變化，但移動速度減緩，時速只有 11 公里，9 月 6 日 00UTC 地面圖（圖 10）可知，大陸高壓中心在 43° N，127° E，即在辛樂克颱風的正北方，高壓的脊線仍橫跨在颱風的北方，但 500hPa（圖 11）卻顯示，北方的高空槽正在颱風的北方，颱風正處在槽內（槽的南邊），從三層平均駛流場（圖 12）亦顯示，颱風的北方是一鞍形場，兩邊則是二大輻散場，對此颱風有導引作用。衛星雲圖（圖 13）則顯示颱風北邊雲系和北方槽線雲系相連接，因這些低層與高空條件因素促使颱風速度減慢，直至 18UTC 移動速度才又慢慢增加。

7 日 00UTC 時，颱風的雲系（圖 14）已漸漸擺脫北方雲帶，此時全台灣均籠罩在颱風的雲團，颱風仍以偏西方向前進，時速增至 18 公里，至 06UTC 再增快至 23 公里，12UTC 左右進入福建北部後，受地形影響旋即在 18UTC 減弱為輕度颱風，於 8 日 00UTC 再減弱為熱帶性低氣壓。

四、颱風侵台期間各氣象要素的分析

（一）氣壓分析

辛樂克颱風從台灣的北部海面掠過，在 7 日最接近台灣，最低氣壓出現在最靠近颱風中

心的彭佳嶼（表 3），其最低氣壓為 989.9hPa，出現時間在 7 日 5 時 16 分（LST），其次是在台灣東南地區的成功、台東和大武等地，其最低氣壓在 993.3~995.2hPa 間，基隆雖較上述三地靠近颱風，其最低氣壓為 995.4hPa，出現時間為 7 日 12 時 32 分（LST）。全台灣最低氣壓出現時間，除成功站在 6 日 17 時 23 分（LST）外，其餘各地皆在 7 日 2 時至 17 時之間先後出現。

（二）風力分析

辛樂克颱風的路徑從係台灣北部海面經過，颱風中心距台灣最近的陸地約 200 公里，但在台灣平地仍有基隆、蘇澳、宜蘭、恒春等地出現超過 20m/s（8 級）的陣風（見表 3）。在台灣山區的鞍部和玉山亦分別有 27.1m/s（10 級，北風）和 23.8m/s（9 級，東北風）的強風。在離島的測站蘭嶼則出現 36.2m/s（12 級，西風）的最大陣風，其最大平均風速為 23.2m/s（9 級，西風）；距颱風最近的彭佳嶼其瞬間最大風速為 43.2m/s（14 級，西風），其最大平均風速亦達 33.3m/s（12 級，西風），彭佳嶼出現最大瞬間風速在 7 日 8 時 13 分。有關全台灣各地出現瞬間最大風速請見圖 15。

（三）雨量分析

從 9 月 5 日至 7 日三天受辛樂克颱風影響期間，台灣地區降雨量在中央氣象局所屬測站資料中，以陽明山（竹子湖）之雨量最多（表 3 及圖 16），達 360.5mm，其次是鞍部的 233.5mm，台北亦有 121.7mm，彭佳嶼有 101.7mm，其他地區雨量均不多，尤其是中部、南部、東南部等地的測站雨量均未達 10mm，南部的台南、高雄、恒春及台東地區的台東、成功、大武等站皆未有降雨量。

在自動雨量站觀測資料方面（圖 17），降雨顯然集中在北部山區及桃竹苗山區，在桃竹苗山區 200mm 等雨量線之涵蓋範圍甚大；而台中以南只有零星降雨，很多地方沒有雨量。以測站而言，宜蘭縣大同鄉池端的 387.0mm 為最

多，其次為台北縣烏來鄉福山有 381.0mm 和新竹縣尖石鄉玉峰的 358.0mm。

五、最佳路徑與各種預報方法的校驗

由於辛樂克颱風行徑穩定，一直以偏西的方向前進，故一般的預測方法所得的誤差均不大，表 4 是辛樂克颱風 24 小時預報平均誤差，從此表可知在主觀預報方面，中央氣象局在 36 次預報中平均誤差只有 94 公里，其他的主觀預報中，美軍 (PGTW) 的預報平均誤差只有 68 公里 (36 次) 最少，日本 (RJTD) 的預報平均誤差有 87 公里 (36 次)，而香港 (VHHH) 其 24 小時預報平均誤差達 272 公里。在統計模式方面，CLIP 的 24 小時平均預報誤差為 133 公里 (28 次)，其和 HURA 的 135 公里 (34 次) 差不多。動力模式 TFSS 之 24 小時平均預報誤差只有 88 公里 (17 次)，較 EBM 模式的 150 公里 (12 次) 為佳。

以 48 小時預報而言 (表 5)，在主觀預報方面，中央氣象局在 32 次預報中平均誤差為 148 公里，而美軍 (PGTW) 為 111 公里 (32 次)，日本 (RJTD) 為 140 公里 (32 次)，其誤差相距不多。在統計預報中的 CLIP 和 HURA 分別有 333 公里 (24 次) 和 359 公里 (30 次)，亦相差不多，而動力模式的 TFSS 模式平均誤差為 155 公里 (15 次) 較 EBM 模式的 298 公里 (12 次) 佳。

六、災害報告

根據內政部消防署中央災害應變中心統計，第 16 號辛樂克颱風在台灣造成的災情如下：

- (一) 人員：3 人死亡、2 人受傷。
- (二) 土石崩坍：台北縣樹林鎮、新竹尖石鄉、馬祖皆有道路坍方情形。
- (三) 漁業損失：宜蘭縣有魚筏於烏石鼻翻覆。

七、結論

辛樂克颱風為 2002 年第二個侵台颱風，其特性和對台灣地區的影響可歸納以下幾點：

- (一) 辛樂克颱風形成颱風後，往西北轉北北西進行，31 日增強至中度颱風後即以偏西的方向進行，直至 9 月 8 日減弱為熱帶性低氣壓，其共 10 天生命期。
- (二) 辛樂克颱風在以偏西的行進路徑中，其前進速度穩定，直至 9 月 5 日 00UTC 至 6 日 18UTC 間，由於北方槽線接近，促使颱風移速一度減慢，但其後仍維持偏西的路徑移動。
- (三) 由於辛樂克颱風經過台灣海峽北部，颱風中心距台灣本島陸地約 200 公里，故其帶來的風力並不大，而雨量亦僅集中在台灣北部山區 (包括桃竹苗山區)；在中央氣象局所屬測站的竹子湖有 360.5mm，鞍部有 233.5mm 為最多，自動雨量站則以宜蘭大同鄉的池端最多，有 387.0mm。

由於辛樂克颱風行徑穩定，一般路徑預報方法所得的誤差均不大，中央氣象局對辛樂克颱風的 24 小時路徑預報平均誤差為 94 公里 (36 次個案)，而 48 小時路徑預報平均誤差為 148 公里 (32 次個案)。

表 1. 辛樂克颱風最佳路徑、強度變化及動向資料表

Table 1. The best-track position, intensity, and movement of typhoon SINLAKU.

時間 (UTC)	緯度 (°N)	經度 (°E)	中心氣 壓(hPa)	移動方 向 degree	移動速 度 Km/hr	最大風速		暴風半徑		備註
						持續風 m/s	陣風 m/s	30kts km	50kts km	
082906	18.2	155.0	998	NW	13	18	25	100	-	輕度颱風
082912	18.7	155.0	995	NW	13	20	28	100	-	輕度颱風
082918	19.5	154.7	995	NW	15	20	28	100	-	輕度颱風
083000	20.6	154.0	985	NW	19	25	33	150	-	輕度颱風
083006	21.5	153.5	980	NW	19	28	35	150	-	輕度颱風
083012	22.3	152.6	980	WNW	18	28	35	150	-	輕度颱風
083018	23.0	151.6	975	WNW	20	30	38	250	-	輕度颱風
083100	23.4	150.8	965	WNW	20	35	45	280	80	中度颱風
083106	23.7	149.7	955	W	20	40	50	280	80	中度颱風
083112	23.7	148.7	955	W	19	40	50	280	80	中度颱風
083118	23.9	147.9	955	W	19	40	50	280	80	中度颱風
090100	24.0	146.8	955	W	19	40	50	280	80	中度颱風
090106	24.1	145.7	955	W	20	40	50	280	80	中度颱風
090112	24.2	144.5	955	W	20	40	50	280	80	中度颱風
090118	24.3	143.2	955	W	20	40	50	280	80	中度颱風
090200	24.3	141.8	950	W	24	43	53	300	100	中度颱風
090206	24.4	140.4	950	W	24	43	53	300	100	中度颱風
090212	24.4	139.1	950	W	24	43	53	300	100	中度颱風
090218	24.5	137.7	955	W	24	40	50	300	100	中度颱風
090300	24.8	136.3	955	W	24	40	50	300	100	中度颱風
090306	25.2	134.9	955	W	24	40	50	300	100	中度颱風
090312	25.5	133.2	955	W	24	40	50	300	100	中度颱風
090318	25.6	132.0	955	W	20	40	50	300	100	中度颱風
090400	25.9	130.7	955	W	20	40	50	300	100	中度颱風
090406	25.9	129.5	955	W	15	40	50	300	100	中度颱風
090412	26.1	128.5	955	W	15	40	50	300	100	中度颱風
090418	26.3	127.4	955	W	13	40	50	300	100	中度颱風
090500	26.4	126.8	955	W	13	40	50	300	100	中度颱風
090506	26.5	126.1	955	W	11	40	50	300	100	中度颱風
090512	26.5	125.8	955	W	11	40	50	300	100	中度颱風
090518	26.3	125.3	955	W	11	40	50	300	100	中度颱風
090600	26.2	125.0	955	W	11	40	50	300	100	中度颱風
090606	26.2	124.6	955	W	11	40	50	300	100	中度颱風
090612	26.2	124.4	955	W	10	40	50	300	100	中度颱風
090618	26.4	123.8	955	W	15	40	50	300	100	中度颱風
090700	26.7	122.9	955	W	18	40	50	300	100	中度颱風
090706	27.1	122.6	960	W	23	38	48	250	80	中度颱風
090712	27.1	120.5	970	W	23	33	43	220	50	中度颱風
090718	27.2	119.2	980	W	23	28	35	180	-	輕度颱風
090800	28.0	117.3	1000	W	13					T.D.

表 2. 辛樂克颱風警報發布經過一覽表

Table 2. Warnings issued by CWB for typhoon SINLAKU.

次序		發布時間			警 戒 區 域		備註
號	報	日	時	分	海 上	陸 上	
16	01	4	5	15	北部、東北部、東南部海面		中度
16	02	4	8	10	北部、東北部、東南部海面		中度
16	03	4	11	10	北部、東北部、東南部海面		中度
16	04	4	14	15	北部、東北部、東南部海面		中度
16	05	4	17	20	北部、東北部、東南部海面		中度
16	06	4	20	10	北部、東北部、東南部海面		中度
16	07	4	23	15	北部、東北部、東南部海面		中度
16	08	5	2	30	北部、東北部、東南部海面		中度
16	09	5	5	15	海峽北部、北部、東部海面	基隆、宜蘭及苗栗以北等	中度
16	10	5	8	10	海峽北部、北部、東部海面	基隆、宜蘭及苗栗以北等	中度
16	11	5	11	30	海峽北部、北部、東部海面	基隆、宜蘭及苗栗以北等	中度
16	12	5	14	30	海峽北部、北部、東部海面	基隆、宜蘭及苗栗以北等	中度
16	13	5	17	55	海峽北部、北部、東部海面	基隆、宜蘭及苗栗以北等	中度
16	14	5	20	20	海峽北部、北部、東部海面	基隆、宜蘭及苗栗以北等	中度
16	15	5	23	15	海峽北部、北部、東部及馬祖海面	基隆、宜蘭及苗栗以北等	中度
16	16	6	2	55	海峽北部、北部、東部及馬祖海面	花蓮以北及南投以北等	中度
16	17	6	5	35	海峽北部、北部、東部及馬祖海面	花蓮以北及南投以北等	中度
16	18	6	8	20	海峽北部、北部、東部及馬祖海面	花蓮以北及南投以北等	中度
16	19	6	11	20	海峽北部、北部、東部及馬祖海面	花蓮以北、南投以北及馬祖等	中度
16	20	6	14	30	海峽北部、北部、東部及馬祖海面	花蓮以北、南投以北及馬祖等	中度
16	21	6	17	15	海峽北部、北部、東部及馬祖海面	花蓮以北、南投以北及馬祖等	中度
16	22	6	20	40	海峽北部、北部、東部及金馬海面	花蓮以北、嘉義以北及澎金馬等	中度
16	23	6	23	20	海峽北部、北部、東部及金馬海面	花蓮以北、嘉義以北及澎金馬等	中度
16	24	7	2	30	海峽北部、北部、東部及金馬海面	花蓮以北、嘉義以北及澎金馬等	中度
16	25	7	5	40	海峽北部、北部、東部及金馬海面	花蓮以北、嘉義以北及澎金馬等	中度
16	26	7	8	20	海峽北部、北部、東部及金馬海面	花蓮以北、嘉義以北及澎金馬等	中度
16	27	7	11	30	海峽北部、北部、東部及金馬海面	花蓮以北、南投以北及金馬等	中度
16	28	7	14	15	海峽北部、北部、東北部及金馬海面	馬祖、新竹以北及宜蘭	中度
16	29	7	17	20	海峽北部、北部、東北部及金馬海面	馬祖及新竹以北	中度
16	30	7	20	10	北部、海峽北部及馬祖海面	馬祖	中度
16	31	7	23	20	北部及馬祖海面	馬祖	中度
16	32	8	2	30	北部及馬祖海面	馬祖	中度
16	33	8	5	50	(解除)		

表 3. 辛樂克颱風侵台期間氣象要素統計表

Table 3. The meteorological summary of CWB's stations during the passage of typhoon SINLAKU.

測站 站名	最低氣壓(hPa)		瞬間最大風速(m/s)			最大風速(m/s)			最大降水量(mm)				降水總量(m/s)	
	數值	時間	風速	風向	時間	風速	風向	時間	十分鐘	時間起始	一小時	時間起始	數量	時間始迄
基隆	995.4	07/12:32	21.5	240	07/07:45	12.8	230	07/08:36	8.5	05/07:44	9.5	05/07:43	57.7	05/07:43-07/20:00
台北	996.2	07/14:39	19.0	310	07/12:02	8.5	250	07/11:20	7.5	06/05:49	16.0	07/00:36	121.7	05/05:15-07/17:12
板橋	996.5	07/15:01	18.1	280	07/11:23	9.6	250	07/11:31	5.0	05/07:05	11.0	07/00:41	75.6	05/05:15-06/24:00
竹子湖	998.4	07/14:46	17.2	110	06/09:04	6.3	340	06/08:42	10.5	05/06:10	36.4	07/03:16	360.5	05/05:00-07/17:05
鞍部*	1376.7	07/12:11	27.1	010	06/12:57	17.1	350	06/12:59	9.0	07/03:48	34.0	07/03:14	233.5	05/05:15-07/17:36
新竹	998.3	07/14:50	14.5	260	07/13:11	7.5	210	07/12:41	3.0	06/09:26	5.0	07/04:02	28.3	05/05:15-07/18:10
台中	1000.4	07/14:46	16.3	080	05/18:06	6.7	010	05/19:00	1.4	06/12:49	1.7	06/12:40	2.4	06/12:40-07/09:40
梧棲	1000.4	07/16:04	16.6	010	05/14:31	11.8	010	05/15:29	1.0	05/10:38	1.5	05/10:15	2.5	05/10:15-06/06:30
日月潭*	1424.8	07/14:46	8.9	310	06/21:08	4.5	290	06/21:22	0.1	06/23:17	0.2	07/03:10	0.3	06/23:17-07/09:50
嘉義	1000.3	07/15:16	12.1	040	06/12:16	6.5	050	06/18:17	3.1	05/14:25	3.2	05/14:25	6.2	05/12:05-05/15:10
阿里山*	3049.5	07/02:14	14.8	280	06/20:09	6.2	310	07/01:07	1.0	05/15:50	1.5	05/15:50	2.0	05/15:50-07/05:40
玉山*	3080.6	07/04:08	23.8	050	06/23:22	18.2	210	08/05:50	0.3	07/06:06	0.7	07/03:10	2.0	05/16:00-07/07:00
台南	1000.8	07/02:32	18.1	350	06/14:00	9.4	360	06/16:19	T	06/09:30	T	06/09:30	T	05/05:15-08/00:15
高雄	999.3	07/02:27	15.9	360	06/14:29	8.1	340	06/09:23	0	-	0	-	0.0	-
恆春	998.3	07/03:47	20.5	020	06/13:09	7.2	340	06/09:11	0	-	0	-	0.0	-
大武	995.2	07/12:43	10.7	280	07/09:28	5.1	200	08/00:55	0	-	0	-	0.0	-
台東	994.4	07/14:09	6.6	060	06/14:26	3.6	070	06/14:22	0	-	0	-	0.0	-
成功	993.3	06/17:23	11.9	260	06/00:23	6.5	040	06/13:46	0	-	0	-	0.0	-
花蓮	995.8	07/15:00	6.6	240	05/07:38	4.7	230	05/07:47	0.3	06/23:30	0.5	06/23:30	1.0	06/23:30-07/02:10
蘇澳	996.8	07/15:06	21.4	330	06/03:46	9.8	270	06/20:45	7.5	05/08:41	8.0	05/07:54	37.0	05/06:55-07/09:45
宜蘭	995.5	07/12:33	21.3	360	06/14:51	12.8	330	06/14:46	7.0	05/08:45	12.5	05/08:40	43.9	05/07:40-07/15:30
彭佳嶼	989.9	07/05:16	43.2	260	07/08:13	33.3	250	07/08:15	2.6	07/00:35	9.5	07/05:20	101.7	05/05:15-08/05:50
澎湖	1000.9	07/14:26	11.6	080	05/16:45	6.2	010	05/15:45	0	-	0	-	0.0	-
東吉島	1000.8	07/14:58	15.4	020	06/14:31	10.7	010	06/15:22	2.0	05/08:00	2.0	05/08:00	2.0	05/08:00-05/08:15
蘭嶼	995.4	07/12:28	36.2	270	07/12:24	23.2	260	07/12:28	0	-	0	-	0.0	-

註：*- 表該站屬高山測站

表 4. 辛樂克颱風各主觀預測及模式等之 24 小時颱風路徑預報平均誤差比較表

Table 4. 24-hour mean error (km) of selective track-forecast techniques for typhoon SINLAKU.

	CLIP	CWB	TFSS	EBM	HURA	PGTW	RJTD	VHHH
CLIP	28	133						
	133	0						
CWB	28	133	36	94				
	96	-37	94	0				
TFSS	13	138	17	96	17	88		
	77	-61	88	-7	88	0		
EBM	8	101	12	75	11	96	12	150
	140	38	150	74	159	62	150	0
HURA	27	125	34	92	16	88	12	150
	120	-5	135	42	131	42	124	-25
PGTW	28	133	36	94	17	88	12	150
	57	-75	68	-25	70	-18	62	-87
RJTD	28	133	36	94	17	88	12	150
	81	-51	87	-7	90	1	90	-59
VHHH	3	305	3	164	2	74	0	0
	272	-33	272	107	351	277	0	0
					157	-64	272	188
							272	146
								272
								0

A	B
C	D

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

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預報模式。
 HURA—中央氣象局統計預報模式。
 PGTW—美軍之主觀預報。
 RJTD—日本之主觀預報。
 EBM—中央氣象局相當正壓預報模式。
 VHHH—香港之主觀預報。

表 5. 辛樂克颱風各主觀預測及模式等之 48 小時颱風路徑預報平均誤差比較表

Table 5. 48-hour mean error (km) of selective track-forecast techniques for typhoon SINLAKU.

	CLIP	CWB	TFSS	EBM	HURA	PGTW	RJTD
CLIP	24	333					
	333	0					
CWB	24	333	32	148			
	155	-177	148	0			
TFSS	11	327	15	159	15	155	
	164	-162	155	-3	155	0	
EBM	8	303	12	135	11	150	12
	312	9	298	162	309	159	298
HURA	23	322	30	144	14	161	12
	309	-12	359	214	340	179	379
PGTW	24	333	32	148	15	155	12
	94	-238	111	-37	116	-38	103
RJTD	24	333	32	148	15	155	12
	151	-181	140	-7	144	-11	122
					122	-175	140
							140
							29
							140
							0

A	B
C	D

A 表示 X 與 Y 預報時間相同的次數
 B 表示 X 軸上預報方法之 48 小時平均誤差(KM)
 C 表示 Y 軸上預報方法之 48 小時平均誤差(KM)
 D 表示 Y 軸預報方法比 X 軸之預報方法好的程度(KM)

CLIP—中央氣象局統計預報模式。
 CWB—中央氣象局官方預報。
 TFSS—中央氣象局原始方程預報模式。
 EBM—中央氣象局相當正壓預報模式。
 HURA—中央氣象局統計預報模式。
 PGTW—美軍之主觀預報。
 RJTD—日本之主觀預報。
 VHHH—香港之主觀預報。

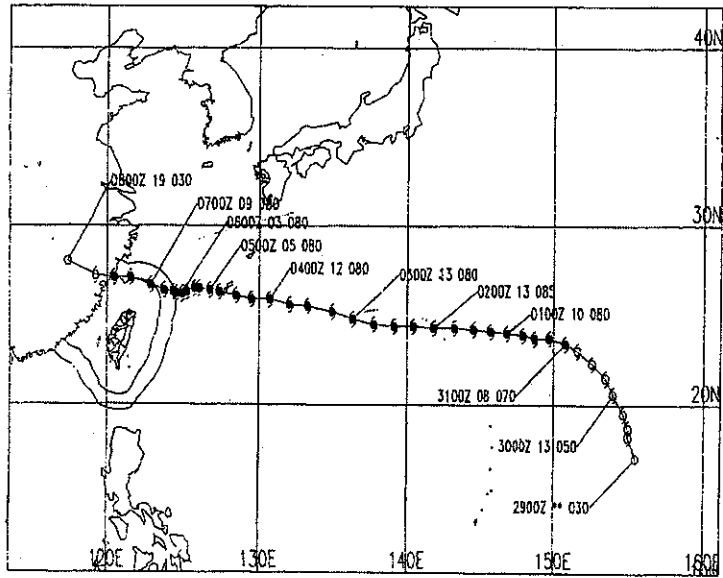


圖 1. 辛樂克颱風 (0216) 最佳路徑圖中空心代表強度為輕度颱風，實心代表中度以上颱風，每隔 24 小時之標示資料由左至右分別為 UTC 時間、時速 (Kts) 及近中心最大風速 (Kts)。

Fig1. The best track of typhoon SINLAKU(0216).

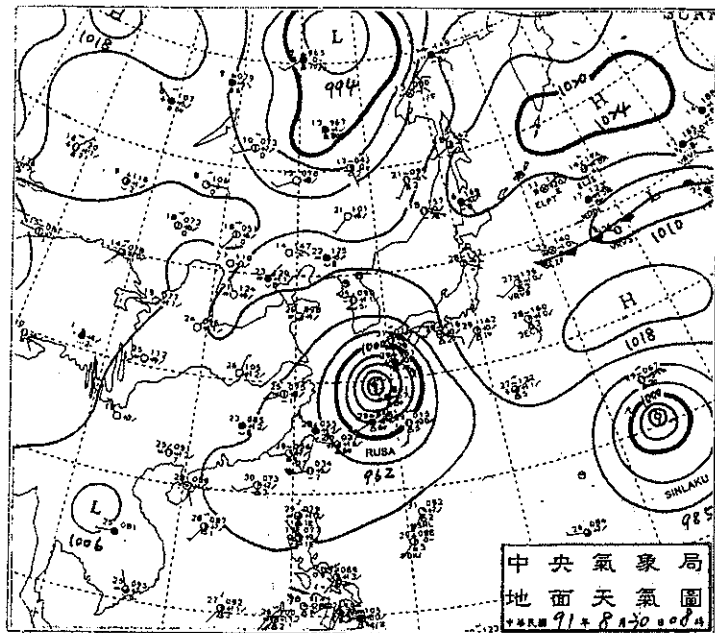


圖 2. 2002 年 8 月 30 日 0000UTC 地面天氣圖

Fig2. The surface chart at 0000UTC August 30 of 2002.

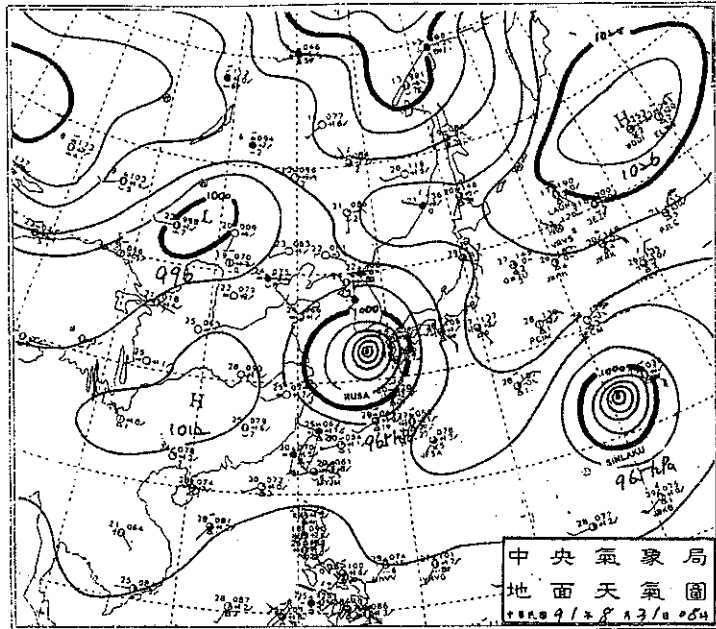


圖 3. 2002 年 8 月 31 日 0000UTC 地面天氣圖

Fig3. The surface chart at 0000UTC August 31 of 2002.

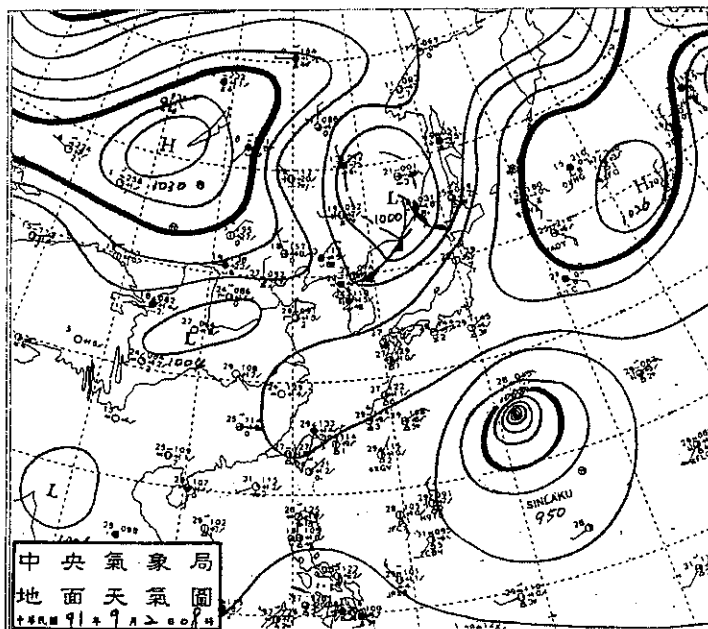


圖 4. 2002 年 9 月 2 日 0000UTC 地面天氣圖

Fig4. The surface chart at 0000UTC September 2 of 2002.

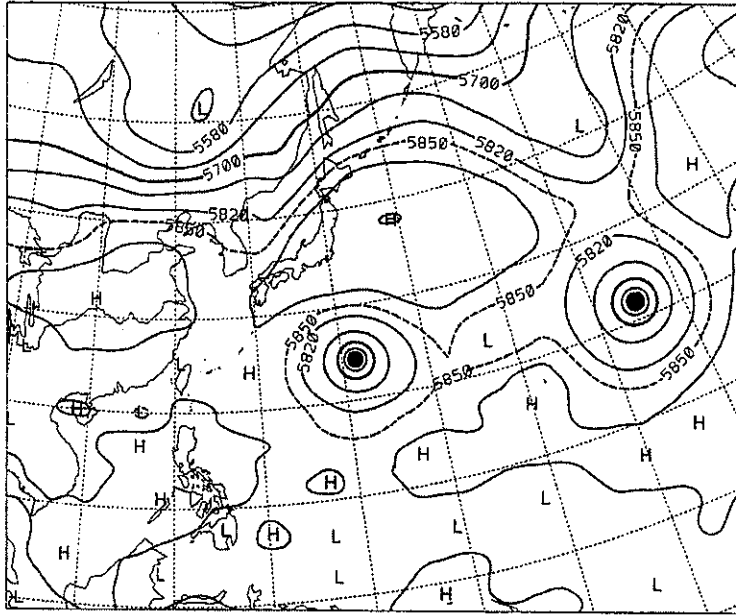


圖 5. 2002 年 9 月 2 日 0000UTC 500 百帕高度場圖
 Fig5. The 500 hPa chart of 0000UTC September 2 of 2002.

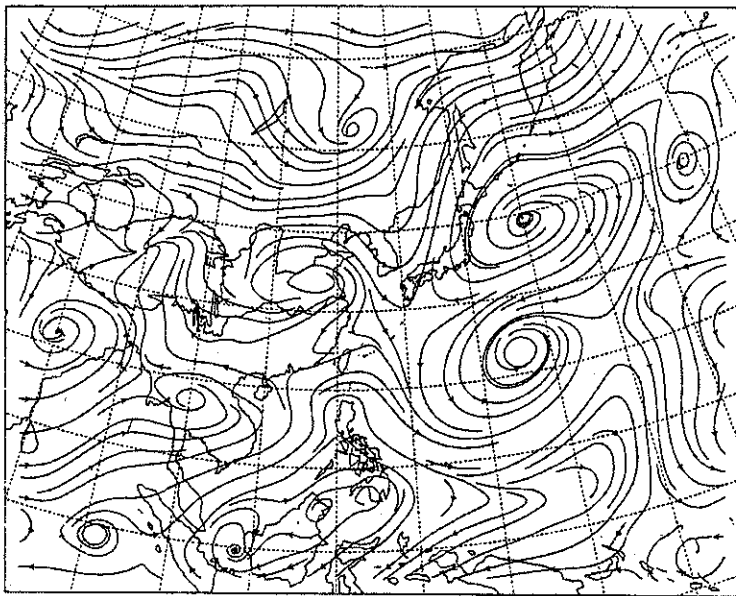


圖 6. 2002 年 9 月 1 日 1200 UTC 500/700/850 百帕平均氣流圖
 Fig6. The streamline analysis of mean flow (500/700/850 hPa) at 1200UTC September 1 of 2002.

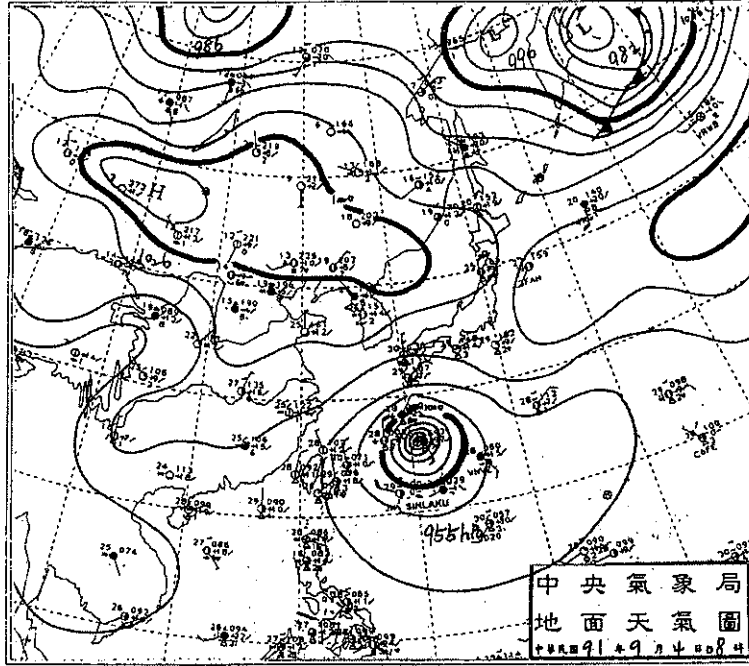


圖 7. 2002 年 9 月 4 日 0000UTC 地面天氣圖

Fig7. The surface chart at 0000UTC September 4 of 2002.

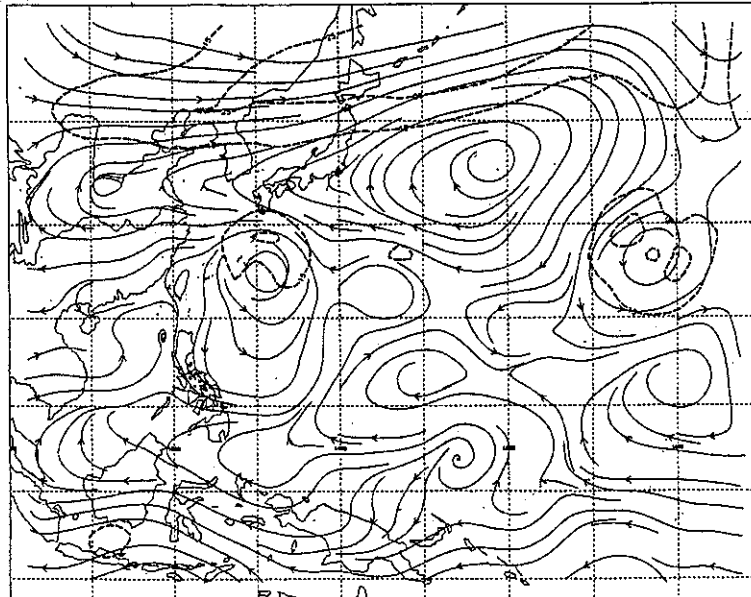


圖 8. 2002 年 9 月 4 日 0000UTC 500 百帕氣流線分析圖

Fig8. The streamline analysis of 500 hPa at 0000UTC September 4 of 2002.

中華民國91年09月04日20時紅外線衛星雲圖

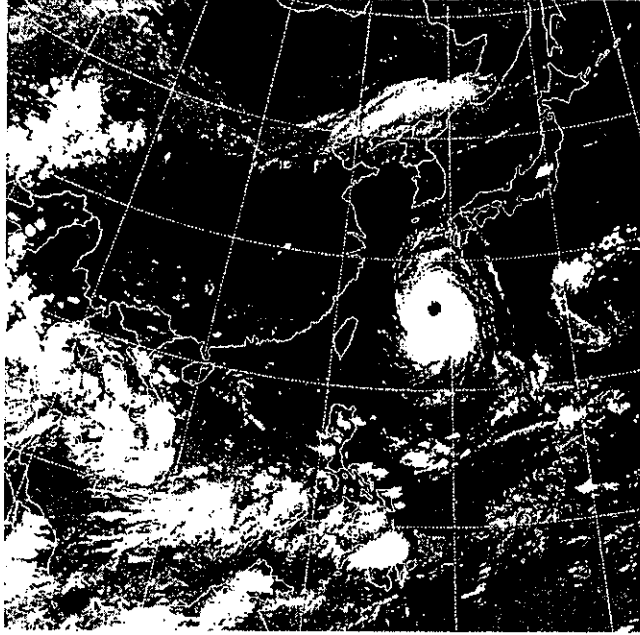


圖9. 2002年9月4日1200UTC紅外線衛星雲圖

Fig9. The satellite infrared imagery at 1200UTC September 4 of 2002.

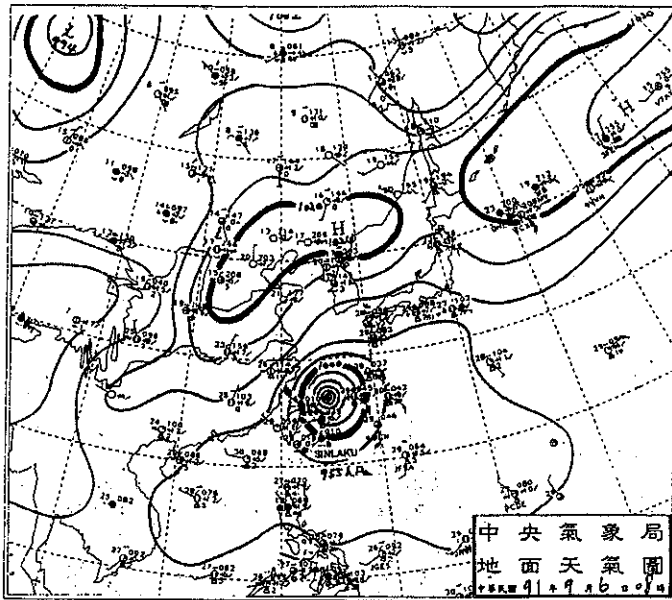


圖10. 2002年9月6日0000UTC地面天氣圖

Fig10. The surface chart at 0000 UTC September 6 of 2002.

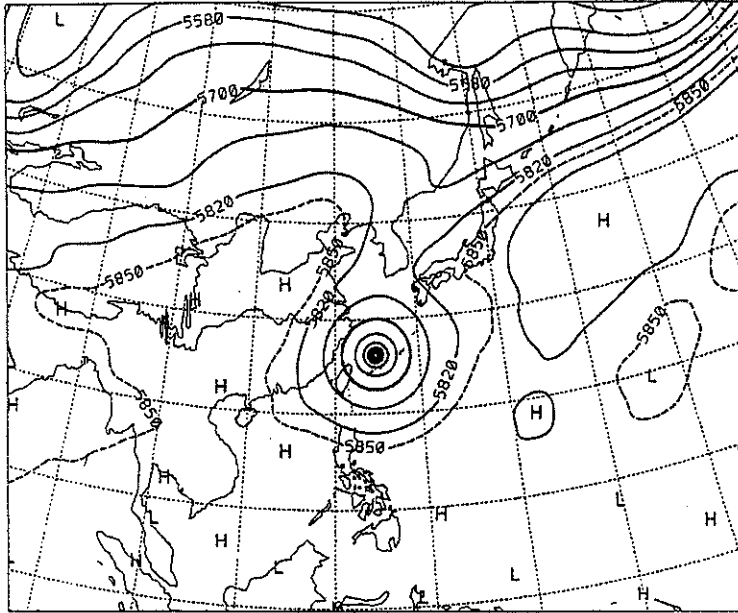


圖 11. 2002 年 9 月 6 日 0000 UTC 500 百帕高度場圖
 Fig11. The 500 hPa chart of 0000UTC September 6 of 2002.

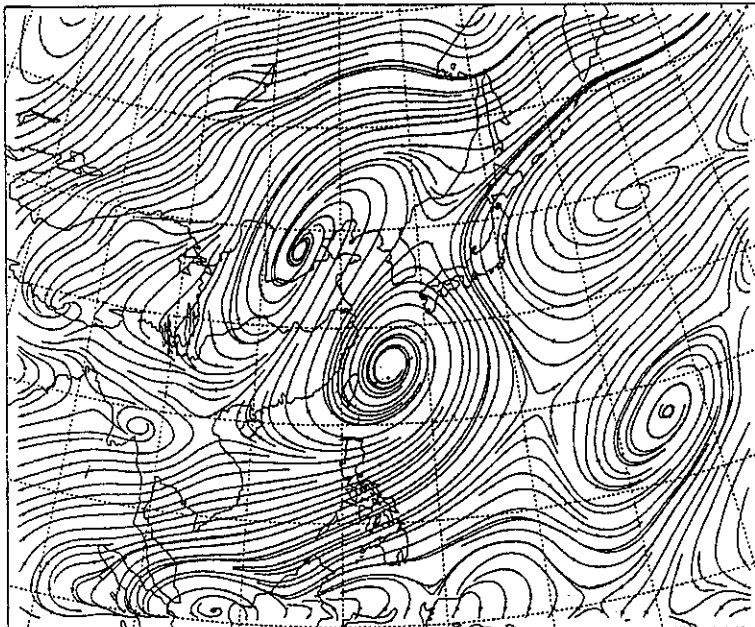


圖 12. 2002 年 9 月 6 日 0000UTC 500/700/850 百帕平均氣流圖
 Fig12. The streamline analysis of mean flow (500/700/850 hPa) at
 0000 UTC September 6 of 2002.

中華民國91年09月06日08時紅外線衛星雲圖

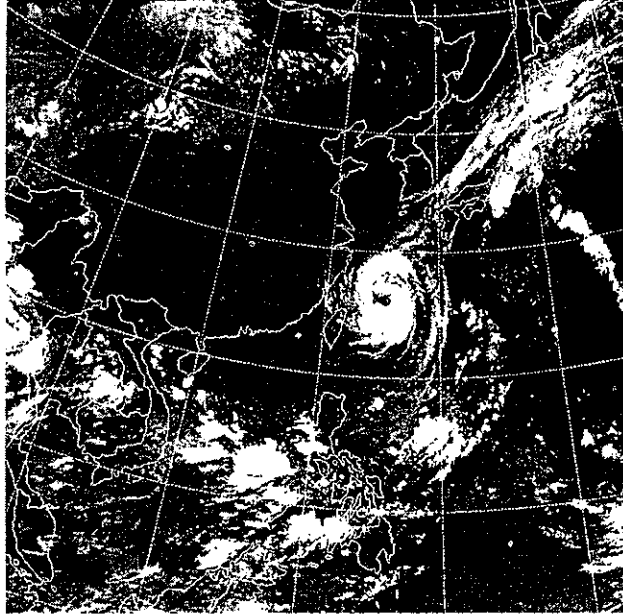


圖 13. 2002 年 9 月 6 日 0000UTC 紅外線衛星雲圖
Fig13. The satellite infrared imagery at 0000UTC September 6 of 2002.

中華民國91年09月07日08時紅外線衛星雲圖

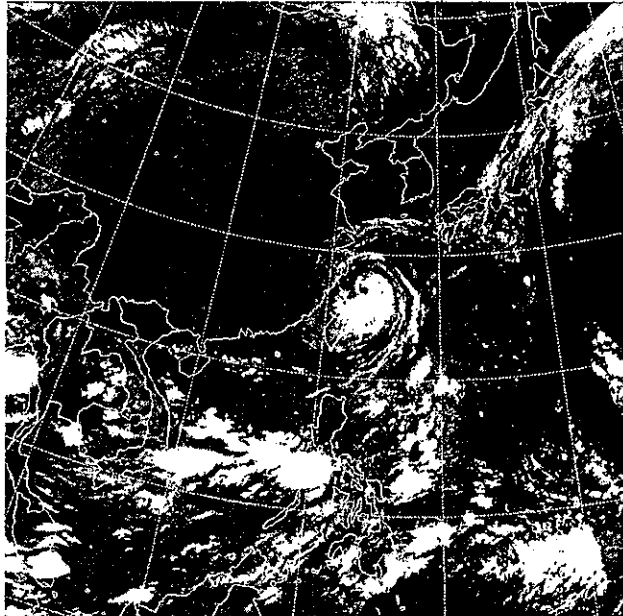


圖 14. 2002 年 9 月 7 日 0000UTC 紅外線衛星雲圖
Fig14. The satellite infrared imagery at 0000UTC September 7 of 2002.

辛樂克颱風侵台期間(9月5日~7日)各氣象站瞬間最大陣風(單位：m/s)

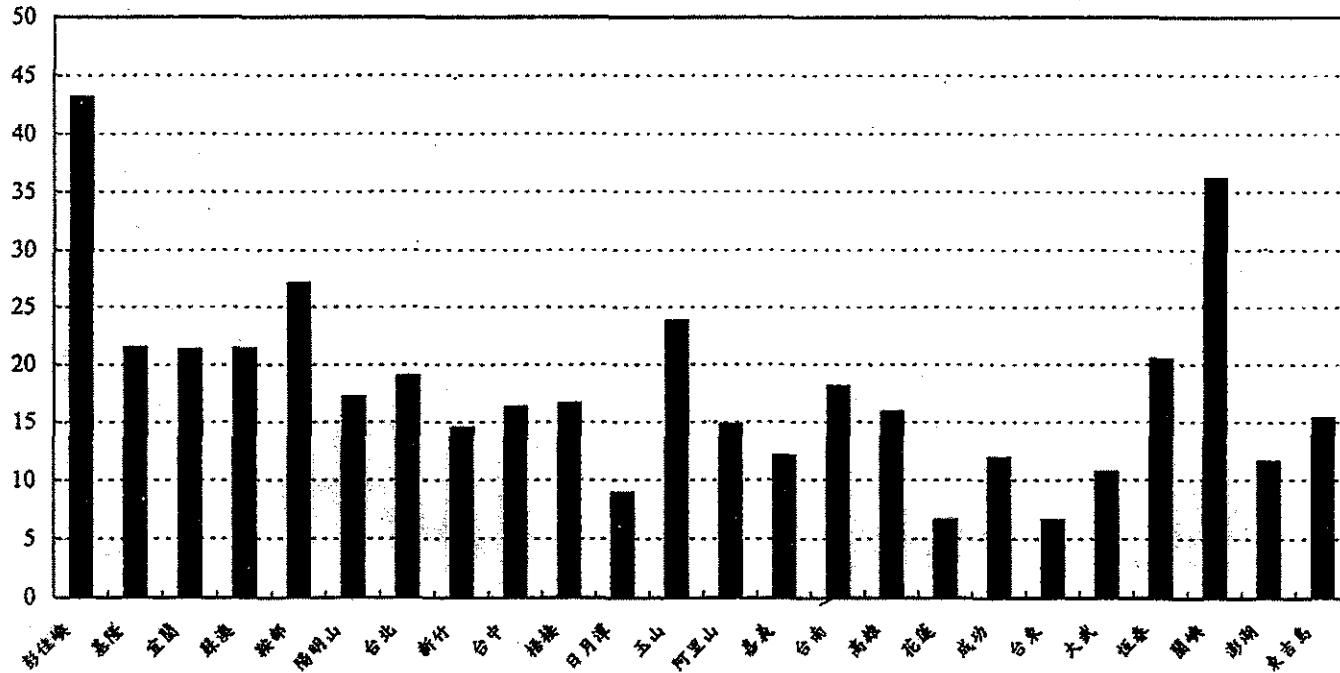


圖 15. 辛樂克颱風(0216)侵台期間(9月5日~7日)各氣象站瞬間最大陣風

Fig15. The peak gust at CWB stations during typhoon SINLAKU's passage.

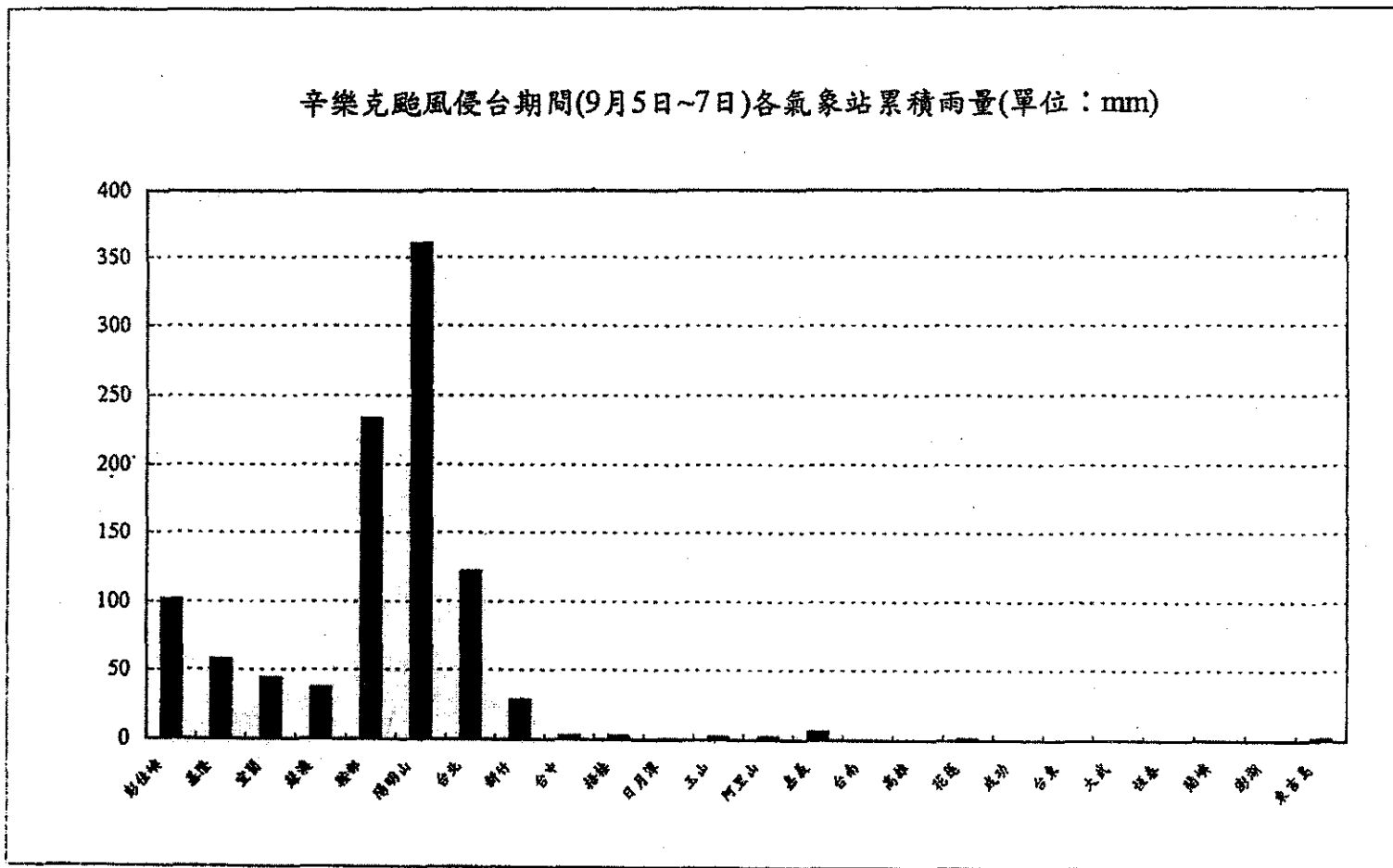
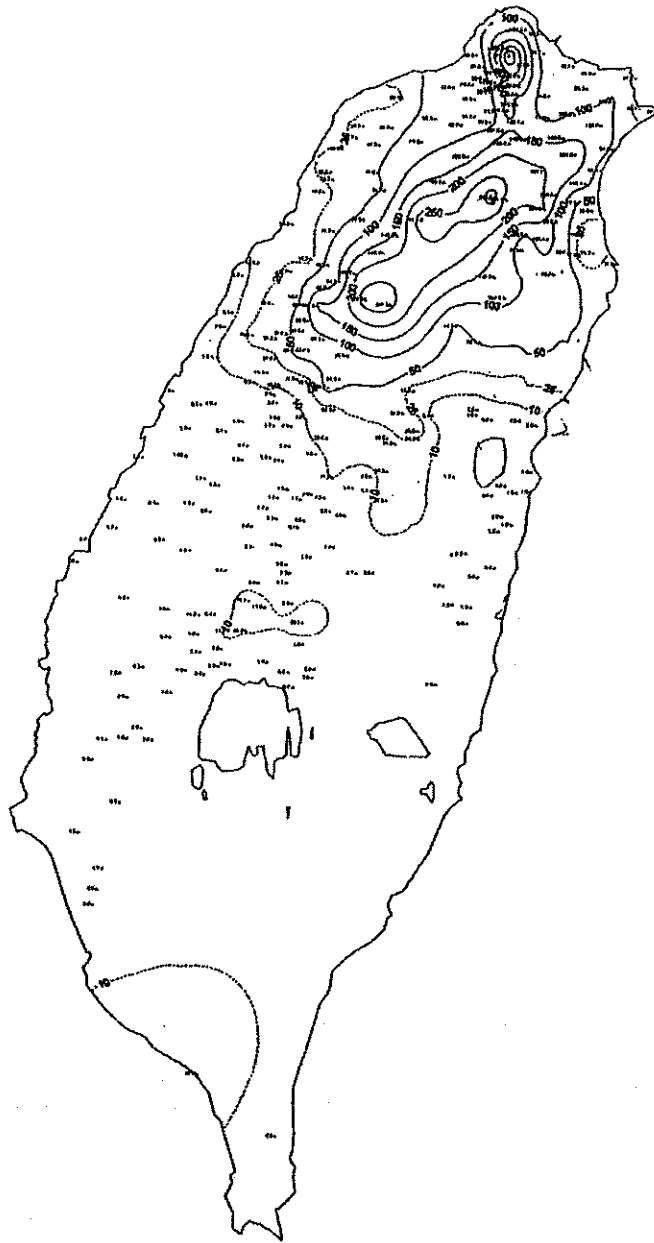


圖 16. 辛樂克颱風(0216)侵台期間(9月5日~7日)各氣象站累積雨量

Fig16. The accumulated precipitation at CWB stations during typhoon SINLAKU 's passage.



辛樂克颱風雨量分布圖

(民國九十一年九月五日零時至九月七日廿四時)

圖 17. 辛樂克颱風(0216)侵台期間(9月5日~7日)自動雨量站所測之雨量分布

Fig17. The distribution of accumulated rainfall in Taiwan area during typhoon SINLAKU 's passage.

Report on Typhoon SINLAKU in 2002

Hsin-chin Hsu

Weather Forecast Center, Central Weather Bureau

ABSTRACT

Typhoon SINLAKU (0216) formed as the 16th one of 2002 in the Pacific Ocean. It was originally developed into a tropical storm over the southwestern ocean of Wake island, then moved westerly after strengthening as a typhoon, and almost maintained this track till landing at the Mainland China.

The observation showed that there was a peak gust of 43.2m/s at Pengchiayu during this typhoon's passage. Because its positions were keeping away from Taiwan at about 200km, the heavy accumulated precipitation only occurred at the north mountain area of Taiwan. The maximum rainfall of 360.5mm was observed at CWB's Chutzehu Weather Station.

The 24-hr and 48-hr official forecast errors by CWB were 94km and 148km respectively.