

嘉義地區 823 水災 (2017) 初步探討

陳政凱、林志榮、黃洧欣

空軍第四基地天氣中心

摘要

2018 年 8 月 22 日臺灣海峽南部形成一熱帶性低氣壓，並於 23 及 24 日影響臺灣地區，熱帶性低氣壓在通過西半部時，一度呈現滯留的情況，在陸地停留時間長達 18 小時。嘉義布袋及朴子測站在 8 月 23 日 1800 至 2000 LST 三個小時，測得 202.5 及 205.5 mm 的累積雨量，朴子測站兩日累積雨量達 688.5 mm，嘉義沿海地區出現嚴重的淹水災情。根據氣象局統計資料，相較於颱風常見造成的劇烈降雨，此次熱帶性低氣壓所造成的強降雨範圍廣，雲林、嘉義、臺南及高雄等地方時雨量超過 100 毫米，極為罕見。本篇研究係針對本次熱帶性低氣壓造成嘉義沿海地區淹水災情進行初步探討，並與過去類似案件（87 水災及莫拉克 88 風災）比較，發現對流胞發展後滯留形成「短延時強降雨」，是造成本次「823 水災」嘉義沿海一帶嚴重淹水的主因。

關鍵字：823 水災、熱帶性低氣壓、短延時強降雨

一、前言

2018 年西北太平洋颱風偏多，1 至 8 月共有 21 個颱風生成，氣候平均值則為 14 個。2018 年 8 月份太平洋高壓勢力較弱且脊線偏北，導致颱風生成後路徑較早北轉，多朝往日本及韓國一帶移動，臺灣附近至菲律賓東方之西太平洋的季風槽偏強，利於颱風生成（如圖 1-2）。

8 月中旬後臺灣地區位處大低壓帶，22 日 0800 LST 臺灣西南外海形成一熱帶性低氣壓，23 日 0800 LST 此熱帶性低氣壓於高雄登陸，24 日 0200 LST 於臺中出海，在陸地停留時間長達 18 小時，22 至 24 日最大累積雨量位於臺南曾文，為 944 mm，最大時雨量為雲林口湖，為 121 mm。

23 至 24 日嘉義地現出現顯著降雨，尤其在嘉義沿海地區於 23 日之累積雨量超過 350 mm，降雨程度達大豪雨等級，最大時雨量更是超過 100 mm，「短延時強降雨」造成東石及布袋地區出現嚴重的淹水災情（如圖 3），嘉義地區立即成立一級災害應變中心，空軍第四戰術戰鬥機聯隊獲令派遣官兵前往災區進行災後復原，本天中配合基地亦有多名同仁加入災後復原行動。

本次熱帶低壓造成的水災（823 水災）在嘉義地區造成 1 人死亡、14 個鄉鎮共 185

處淹水及新臺幣 3 億多元的農林漁牧業損失，主要的強降雨出現在 8 月 23 日晚間至 24 日上午，本文後續討論此段期間內熱帶低壓對嘉義地區的影響。

二、熱帶性低氣壓簡介（如圖 4）

8 月 22 日 0800 LST，原位於臺灣海峽南部之低壓雲系增強為熱帶低壓，中心最大風速為 30 海浬/時，最低氣壓為 1000 hPa，中心位於 21.9°N，118.7°E（嘉義基地西南方約 140 浬），由於缺乏明顯的導引氣流，因此緩慢朝北至東北方向移動，甚至短暫出現滯留現象；8 月 23 日 0800 LST，此熱帶低壓中心位於 22.6°N，120.3°E（嘉義基地南方約 50 浬），從高雄一帶進入臺灣陸地，朝北北東轉北方向進入臺灣西半部，1400 LST，熱帶低壓中心位於 23.4°N，120.6°E（嘉義基地東方約 18 浬），以緩慢速度通過嘉義地區朝北方向移動；8 月 24 日 0200 LST，熱帶低壓中心位於 24.3°N，120.3°E（嘉義北北西方約 50 浬），從臺中一帶出海朝北北西方向往臺灣海峽移動；8 月 25 日 0800 LST，熱帶低壓中心逐漸接近福建地區，並於 1400 LST 進入中國大陸，減弱為普通低壓。

三、綜觀環境場及斜溫圖分析

中央氣象局 8 月 23 日 2000 LST 及 24 日 0800 LST 的地面天氣圖（如圖 5）及地面重分析圖（如圖 6）顯示，太平洋高壓中心位於日本東方洋面，其勢力向西南伸展至 130°E 至 135°E，西馬隆颱風位於日本，另一颱風位於朝鮮半島，皆朝東北移動，臺灣地區則受到熱帶低壓影響，從日本向西南延伸經臺灣地區到中南半島皆在大低壓帶範圍內，嘉義地區位於熱帶低壓的第 3 之西南象限，風場為西南風；850 及 700 hPa（如圖 7-8）太平洋高壓中心位於日本東方洋面，其勢力向西南伸展至 135°E 至 140°E，臺灣地區周遭海域風速達 30 海浬以上，相對溼度達 80%以上；500 hPa（如圖 9）太平洋高壓中心位於日本東方洋面，其勢力向西南伸展至日本南方洋面，臺灣地區周遭海域風速達 30 海浬以上，相對溼度達 80%以上，臺灣地區位於正渦度區。水氣輻合圖（如圖 10）8 月 23 日 1200 UTC 顯示，強水氣輻合區位於臺灣西南部至臺灣海峽南部，低層噴流（風速大於 25 海浬）中心位於臺灣東部海域，噴流範圍位於熱帶低壓之第 1、3 及 4 象限，24 日 0000 UTC，隨著熱帶低壓向北移動，水氣輻合區亦隨之北抬並有減弱趨勢，低層噴流強度減弱。

馬公斜溫圖分析（如圖 11），8 月 23 日 1200 UTC 馬公探公顯示，底層至高層為西北至北風，各層的溫度露點差皆在 3 度內，顯示大氣相對溼度極高，隨著熱帶低壓北移，24 日 0000 UTC 各層風速有減弱趨勢，溫度露點差有略為加大情況。

綜合以上分析，臺灣地區從 8 月 23 日 1200 UTC 至 24 日 0000 UTC 受熱帶低壓影響，低層輻合、高層輻散的環境有利於對流發展，大氣各層水氣也非常充沛。

四、衛星雲圖、雷達回波圖及雨量圖分析

表 1-2 為 8 月 23 日至 24 日，東石、布袋、朴子、水上、嘉義、嘉義基地、新港及民雄測站之時雨量及日累積雨量，圖 12 為嘉義地區氣象局各雨量測站及嘉義基地位置示意圖。嘉義地區降雨較為顯著的時間為 8 月 23 日 1800 LST 至 24 日 0500 LST，沿

海地區和近山區的降雨時序略有不同，以下針對 8 月 23 日 1800 至 2300 LST 與 8 月 24 日 0000 至 0500 LST 兩時段進行分析。

8 月 23 日 1800 LST 至 2300 LST 紅外線衛星雲圖觀察（如圖 13），熱帶低壓雲系在中心的西南象限發展較為旺盛，發展高度較高的雲系由海峽南部延伸至嘉義沿海一帶，從 8 月 23 日 1800 LST 至 2300 LST 雷達回波圖觀察（如圖 14），嘉義沿海一帶回波強度最強達 50 dBz 以上，逐時雨量圖顯示該區最大時雨量達 100 mm 以上（如圖 15），在 2100 LST 後沿海的強回波逐漸減弱，測站雨量資料顯示（如表 1），東石、布袋及朴子靠近沿海的測站在 8 月 23 日 1800 LST 後出現強降雨，最大時雨量為朴子測站在 1800 LST 的 101.5 mm，朴子測站在 1800 至 2000 LST 三個小時累積雨量達 205.5 mm，布袋測站累積雨量則達 202.5 mm，日累積雨量以朴子測站的 435 mm 為最高，布袋測站的 392.5 mm 次之，皆達大豪雨標準，嘉義基地日累積雨量則為 196.3 mm。

8 月 24 日 0000 LST 至 0500 LST 紅外線衛星雲圖顯示（如圖 16），嘉義近山區的雲系也逐漸發展，24 日 0000 LST 至 24 日 0500 LST（如圖 17），強回波發展位置轉為嘉義近山區之山麓及平原區，逐時雨量圖顯示此區的最大時雨量達 90 mm 以上（如圖 18），測站雨量資料顯示（如表 2），8 月 24 日 0000 LST 後，位處較內陸的水上、嘉義、新港及民雄測站時雨量逐漸增加，但強度不及沿海測站，最大時雨量為嘉義及民雄測站在 0100 LST 的 67.5 mm，嘉義基地最大時雨量則在 2000 LST 的 60.2 mm，8 月 24 日 0800 LST 後各測站時雨量明顯減弱，日累積雨量以民雄測站的 440.5 mm 為最高，水上測站的 358 mm 次之，皆達大豪雨標準，嘉義基地則為 298.5 mm。

8 月 23 至 24 日強降雨區位於中南部（如圖 19），尤其是嘉義至高雄一帶有明顯的累積降雨，由於熱帶性低氣壓由南往北移動，23 日高雄及屏東一帶先受影響，最大日累積雨量位於高雄市，為 548 mm；24 日

熱帶性低氣壓逐漸北移，強降雨區北抬至嘉義及臺南一帶，最大日累積雨量位於嘉義縣，為 688.5 mm，嘉義地區 8 月 23 至 24 日兩日的累積雨量以朴子測站的 688.5 mm 為最高，水上測站的 639.5 mm 次之，嘉義基地則為 494.8 mm。

五、歷史事件回顧

(一) 87 水災 (1959 年 8 月 7 日至 8 月 9 日)

8 月 6 日，東沙島附近海面形成一熱帶性低氣壓；8 月 7 日，原位於東沙島附近的熱帶性低氣壓和日本南方洋面的艾倫颱風形成藤原效應，其路徑朝東北移動，此熱帶性低氣壓於 1700 LST 自嘉義布袋登陸，引進強大的西南氣流，造成中南部顯著的降雨。

8 月 7 日至 9 日，中南部的降雨量高達 800 至 1,200 mm，最大累積降雨量位於雲林斗六的 1110 mm，最大時雨量為臺中大湖山的 176 mm，最強降雨出現在 8 月 7 日，日降雨量在中南部高達 500 至 1000 mm，造成多處淹水災情，全臺造成 667 人死亡，農漁業損失約新臺幣 37 億元，嘉義地區造成 63 人死亡，以水上鄉淹水災情最為慘重。

(二) 莫拉克 88 風災 (2009 年 8 月 8 日至 8 月 9 日)

8 月 7 日 2350 LST 中度颱風莫拉克在花蓮市登陸，8 日 1400 LST 於桃園附近出海，在 8 至 9 日颱風影響期間，阿里山測站在 9 日測得 1,165.5 mm 之單日最大降雨紀錄，8 至 9 日最大累積降雨量位於阿里山測站，近 3,000 mm。

莫拉克颱風在中南部造成許多災情，期中以高雄縣甲仙鄉小林村發生土石流滅村事件最為慘重，全造共造成 681 人死亡，農漁業損失約 129 億，嘉義地區造成 9 人死亡。

(三) 個案比較

87 水災大氣環境與 823 水災類似，同樣因為熱帶性低氣壓於臺灣西南部登陸、配合旺盛西南氣流帶來顯著降雨，但兩者影響區域略有差異，823 水災於雲林、嘉義、臺南及高雄沿海地區之累積降雨量較 87 水災大 (如圖 20)；而莫拉克 88 風災最大累積

雨量位於山區，在平地的累積降雨量和 823 水災相當，但在雲林及嘉義沿海以 823 水災的累積雨量較大 (如圖 21)。

六、結論

2018 年 8 月份嘉義基地的累積降雨量為 685.9 mm，遠高於過去 10 年 (2008-2017) 平均值的 444.9 mm (表 3)，主因為季風槽偏強，臺灣地區位於不穩定帶，本次熱帶性低氣壓就是在此環境下生成進而影響臺灣。

初步分析造成此次嘉義沿海一帶淹水的原因，為熱帶性低氣壓從高雄進入西部陸地之後，導引氣流變弱，致使其移動速度變得緩慢，在陸地停留時間達 18 小時，加上其環流與西南風氣流形成一明顯的輻合線 (如圖 21)，輻合線上有利於對流胞發展，輻合線南側為強西南風配合地形效應，造成此次降雨不僅在山區連平地都有明顯降雨發生。

對流胞發展後滯留形成「短延時強降雨」，是造成本次「823 水災」嘉義沿海一帶嚴重淹水的主因，根據國家災害防救科技中心 (National Science and Technology Center for Disaster Reduction, NCDR) 定義，3 小時累積降雨量達 130 mm 稱之。根據資料統計，夏季短延時強降雨主要受熱帶擾動影響，短延時強降雨因雨量強度高，降雨量遠超過區域排水的能力，導致瞬間的淹水災情出現，本次案例布袋及朴子測站在 8 月 23 日 1800 至 2000 LST 三個小時，累積雨量達 202.5 及 205.5 mm，致使嘉義沿海一帶出現嚴重的災情。近年因氣候環境變遷、全球暖化之下，「短延時強降雨」的極端降雨事件增加，對於氣象預報是一大挑戰。

七、參考文獻

內政部消防署歷年天然災害損失統計 (<http://www.nfa.gov.tw>)。

龔楚嫻、顏蓀琳、李宗融、吳宜昭、于宜強，2015，「臺灣各縣市重要極端降雨事件分析」，國家災害防救科技中心。

中央氣象局 (<https://www.cwb.gov.tw>)。

表1 8月23日各測站時雨量表，紅色底線為大於30 mm，藍色底線表示當日降雨達大豪雨（350 mm）。

日期/時間(時)	測站雨量(mm)	東石	布袋	朴子	水上	嘉義	嘉義基地	新港	民雄
0100		0	0	0	0	0	0	0	0
0200		0	0	0	0	0	0	0	0
0300		0	0	0	0	0	0	0	0
0400		0	0	0.0	0	0	0	0	0
0500		0	0	0	1	0	0	0	0
0600		0	0	0	0	0	0.8	0	0
0700		0.5	1	1.0	2.5	0	0.3	0	0
0800		1	1	0	0.5	T	2.2	0.5	0
0900		0	0	0.5	0	T	0.2	0	0
1000		0	0	0	0	0	0	0	0
1100		0	0	0	0	0	0	0	0
1200		0.5	1.5	16.5	1	0.5	1.1	1.5	0.5
1300		12	26	65	3.5	T	0.4	27.5	0
1400		7.5	19.5	13.5	5	2	5.1	26	2
1500		8	9	9	5.5	3.5	10.5	10.5	7
1600		49	29.5	17.5	1.5	3	4	2.5	2.5
1700		48	19	12.5	9.5	0.5	3.1	0.5	0.5
1800		13.5	50.5	101.5	50.5	3	5	0.5	0
1900		67	100.5	54.5	58	15.5	13.8	0.5	6
2000		60	51.5	49.5	48.5	32	60.2	1	16.5
2100		26.5	28.5	30.5	22	23	19.6	14	19
2200		19.5	17	16.5	18.5	20.5	21.4	17	19
2300		29.5	17	26.5	54	33	21.6	58	38
2400		13.5	21	21.5	54.0	58	27	40.5	55
日雨量		356	392.5	435	281.5	194.5	196.3	200.5	166

表2 同表1，日期為8月24日。

日期/時間(時)	測站雨量(mm)	東石	布袋	朴子	水上	嘉義	嘉義基地	新港	民雄
0100		5	12	17.5	38	67.5	35	31.5	67.5
0200		8	4.0	9	39	57	26.6	34	58.5
0300		15.5	24.5	29	42.5	63.5	40.2	53	52.5
0400		20	17	34.5	34	30.5	20.4	9	11
0500		13	21	23.5	18.5	19.5	22	29.5	14
0600		11	25.5	24.5	36.5	22	27.2	29.5	17
0700		30.5	8	37.5	15.5	7.5	15.6	10	9.5
0800		2	3	12.5	6	0.5	0.8	1	2
0900		3	4.5	7.5	5	2.5	5.3	2.5	3.5
1000		17	4	8	18	5	13.8	3	0.5
1100		5	9	8	8.5	6	9.2	5.5	5
1200		7.5	5	8	15	10	12.7	8.5	9.5
1300		14	11	6.5	16	13	13	13.5	21
1400		12	14	18.5	20.5	17.5	12.3	20.5	26.5
1500		2.5	5.5	6	18	37	13.1	21.5	52.5
1600		0	4.5	1	6.5	13	10.8	34	53.5
1700		0.5	4	0.5	6.5	21.5	9.6	22	17.5
1800		0.5	0.5	0.5	6.5	15.5	6	3.5	14
1900		0.5	0	0.5	5.5	7	3.2	0.5	4
2000		0	0.5	0	0.5	1	1.2	0	0.5
2100		0	0	0	1.5	T	0.3	0	0
2200		0	0	0.5	0	T	0.1	0.5	0.5
2300		0.5	0	0	0	0	0.1	1.5	0
2400		2	0.5	0	0	0	T	0	0
日雨量		170	174	253.5	358	417	298.5	334.5	440.5
8月23-24日累積雨量		526	566.5	688.5	639.5	611.5	494.8	535	606.5

表3 嘉義基地8月份累積雨量（2008-2017）。

嘉義基地8月份累積雨量(2008-2017)	
年份	雨量(mm)
2008	223.9
2009	849.5
2010	245.9
2011	111.2
2012	523.3
2013	1,286.8
2014	382.8
2015	531.0
2016	177.6
2017	117.4
平均	444.94

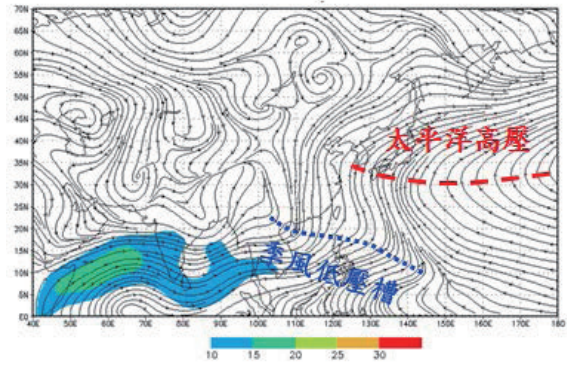


圖1 8月份850 hPa氣候平均氣流圖。色階為風速，單位為海裡。

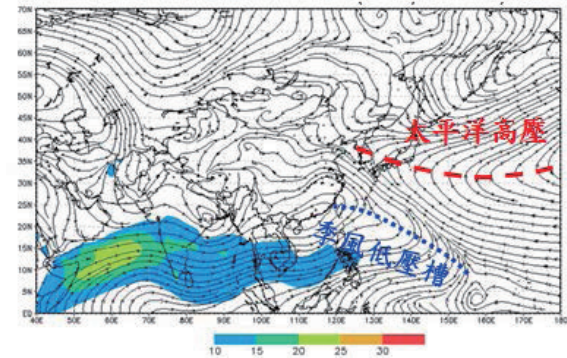


圖2 同圖1，為2018年8月份850 hPa氣流圖



圖3 淹水區域俯瞰照片。

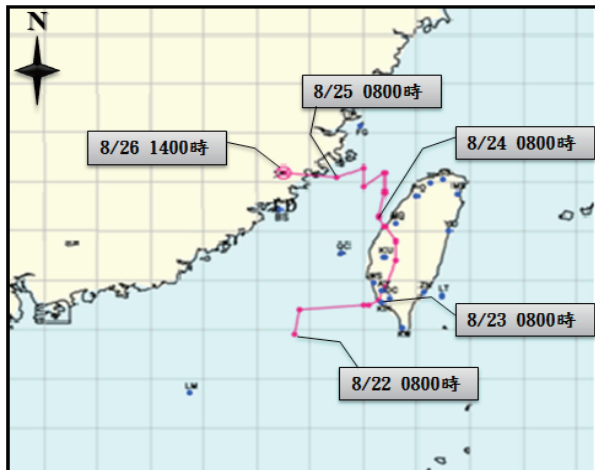


圖4 熱帶性低氣壓路徑圖。

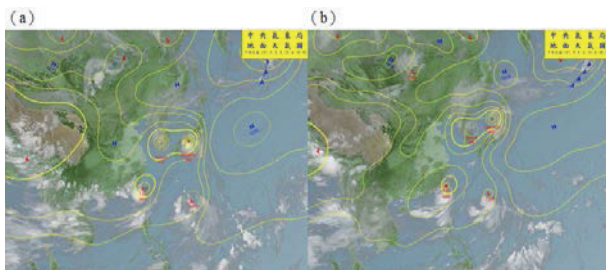


圖5 CWB地面天氣圖。(a) 108年8月23日 1200 UTC；(b) 108年8月24日 0000 UTC。

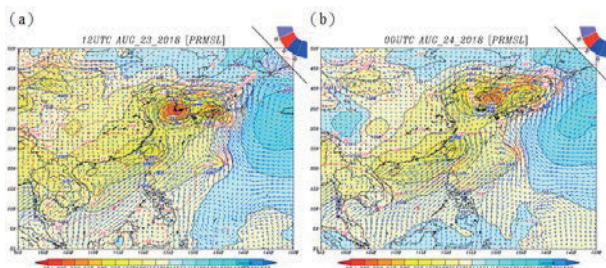


圖6 地面重分析圖。(a) 108年8月23日 1200 UTC；(b) 108年8月24日 0000 UTC。

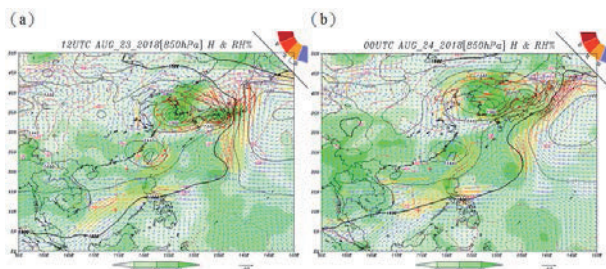


圖7 850 hPa重分析圖。(a) 108年8月23日 1200 UTC；(b) 108年8月24日 0000 UTC。

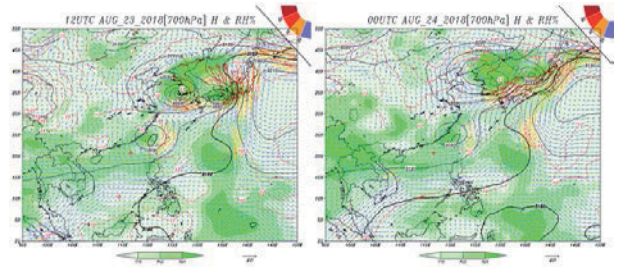


圖8 700 hPa重分析圖。(a) 108年8月23日 1200 UTC；(b) 108年8月24日 0000 UTC。

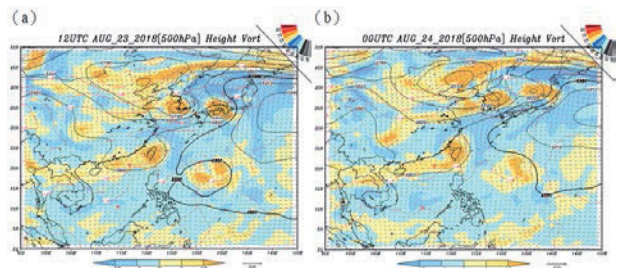


圖9 500 hPa重分析圖。(a) 108年8月23日 1200 UTC；(b) 108年8月24日 0000 UTC。

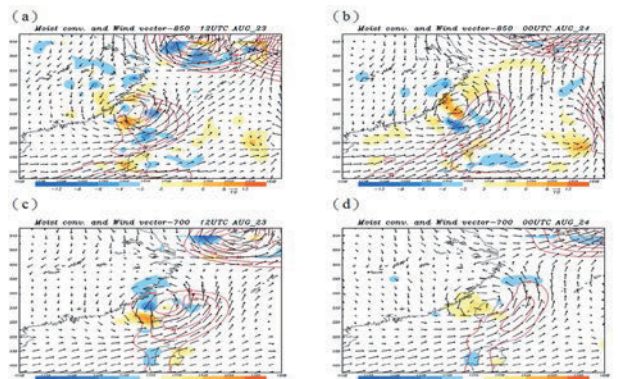


圖10 108年8月23日 1200 UTC及24日 0000 UTC之水氣輻合圖。(a)及(b)為 850 hPa；(c)及(d)為700 hPa。

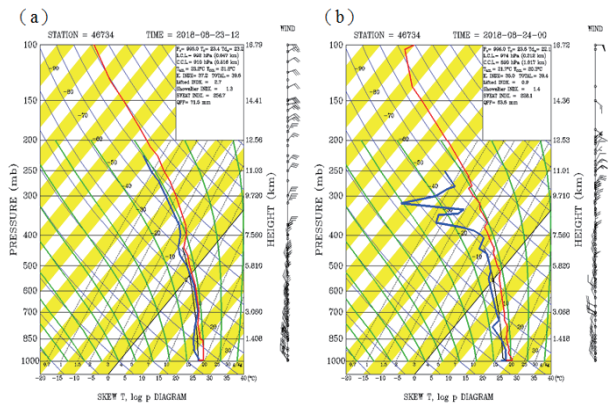


圖11 馬公斜溫圖。(a) 8月23日1200 UTC；(b) 8月24日0000 UTC。

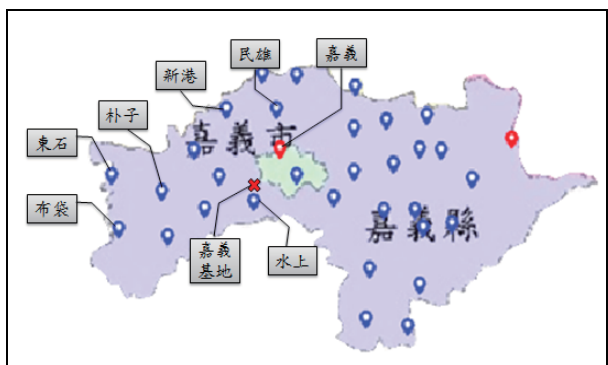


圖12 嘉義地區氣象局各雨量測站及嘉義基地位置示意圖。

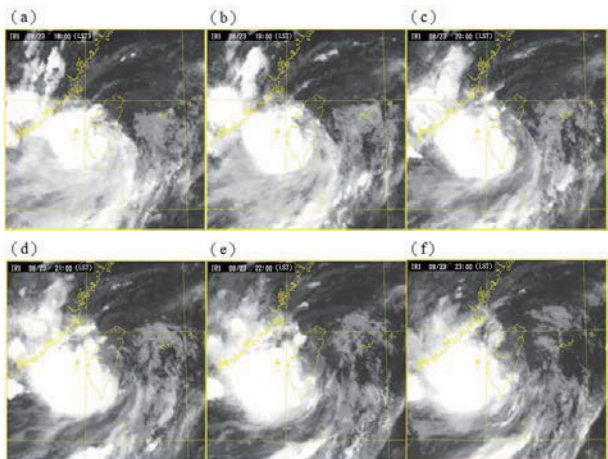


圖13 紅外線衛星雲圖。(a)至(f)為108年8月23日1800至2300 LST。

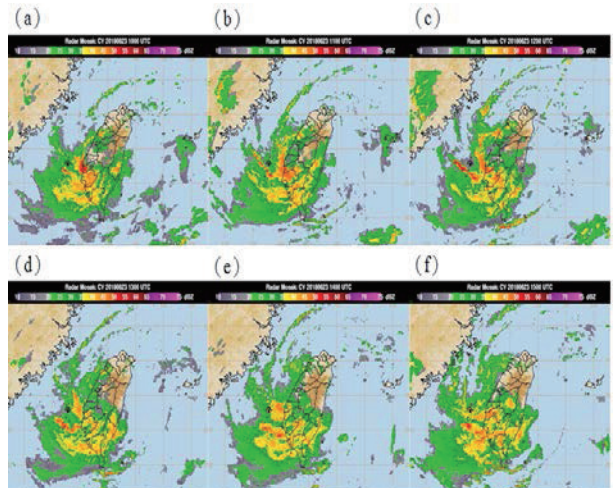


圖14 雷達回波圖。(a)至(f)為108年8月23日1800至2300 LST。

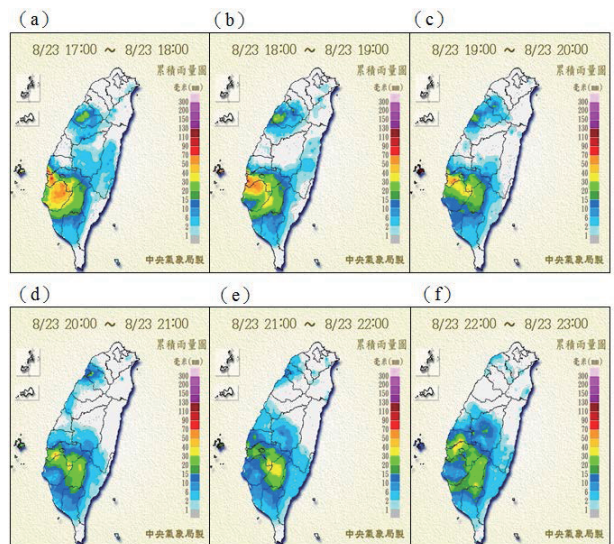


圖15 逐時雨量圖。(a)至(f)為108年8月23日1800至2300 LST。

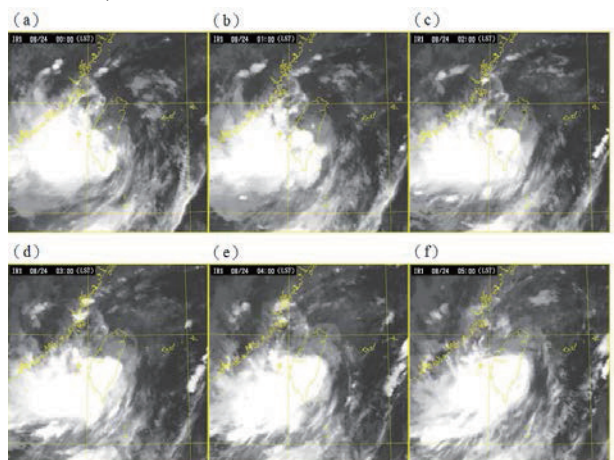


圖16 同圖13。(a)至(f)為108年8月24日0000至0500 LST。

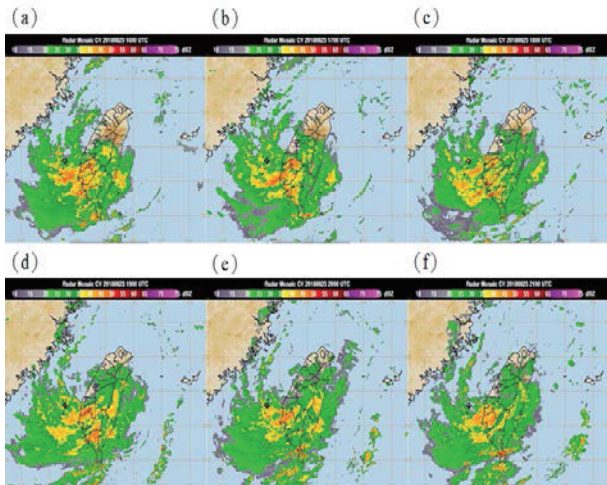


圖17 同圖14。(a)至(f)為108年8月24日0000至0500 LST。

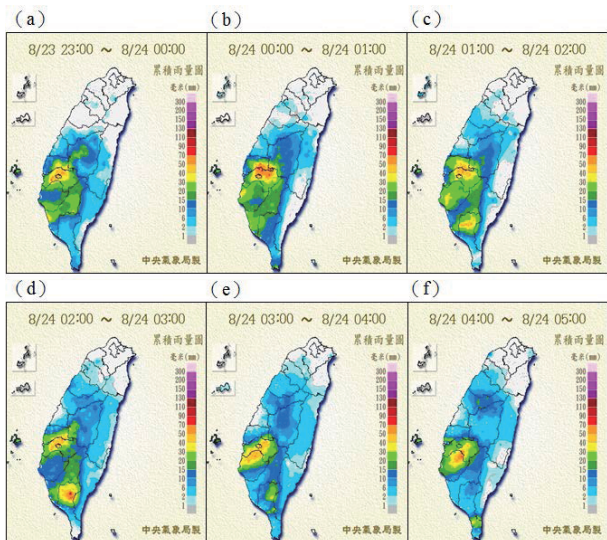


圖18 同圖15。(a)至(f)為108年8月24日0000至0500 LST。

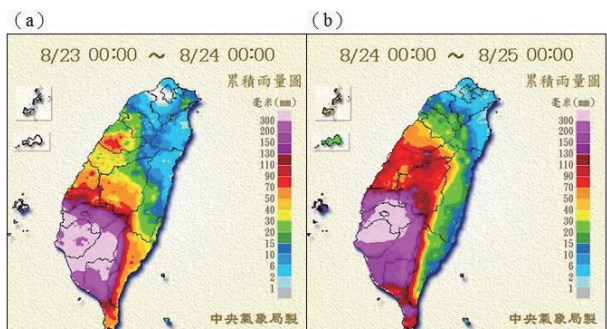


圖19 日累積雨量圖。(a) 107年為8月23日；(b) 107年為8月24日。

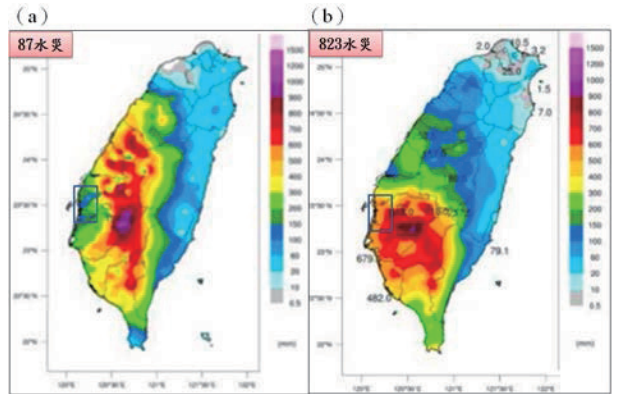


圖20 (a) 87水災累積雨量；(b) 823水災累積雨量。長方形區為雲林及嘉義沿海。

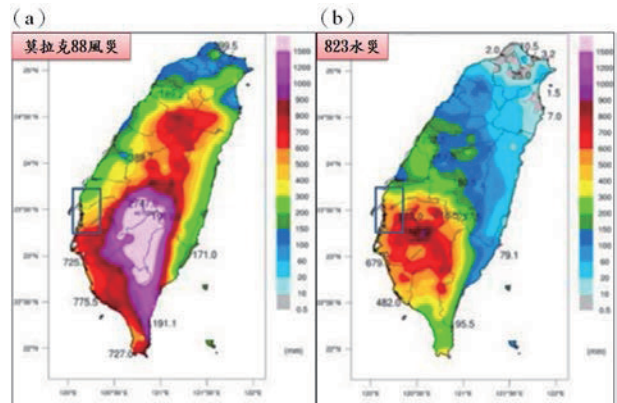


圖21 (a) 莫拉克88風災累積雨量；(b) 823水災累積雨量。長方形區為雲林及嘉義沿海。

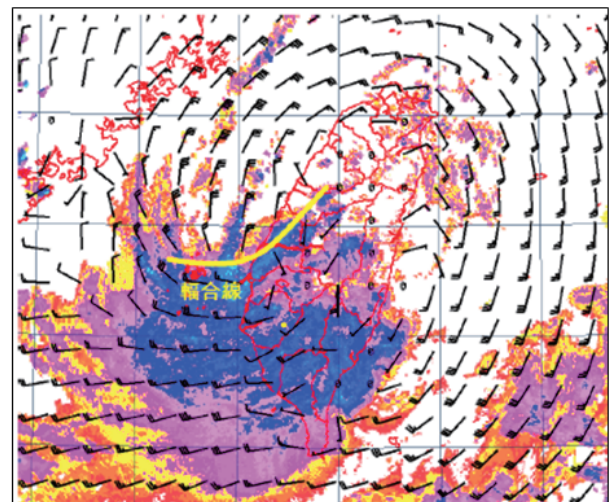


圖22 輻合線示意圖。