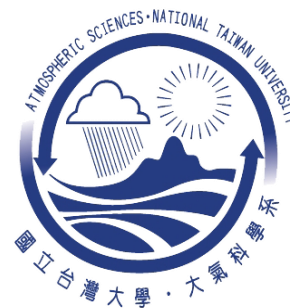


115年天氣分析與預報研討會

臺北市致災午後強降雨 發生的環境與降雨特性分析

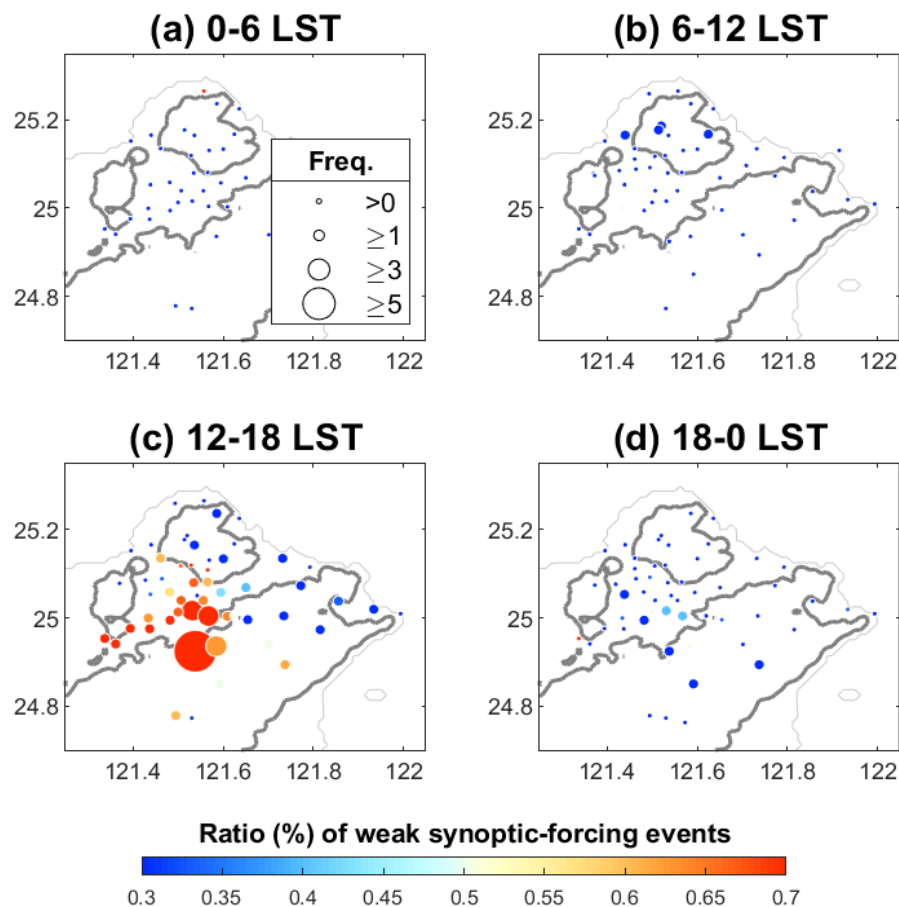
吳宗霖¹ (Wu, Z.-L.) 修榮光² (Hsiu, Radiant R.-G.) 鍾吉俊¹ (Jung, C.-J.) 楊凱翔¹ (Yang, K.-X.)
呂大光¹ (Lu, D.-G.) 謝旻儒¹ (Hsieh, M.-R.) 周仲島^{1,2} (Jou, Ben J.-D.)

¹國立臺灣大學氣候天氣災害研究中心 ²國立臺灣大學大氣科學系



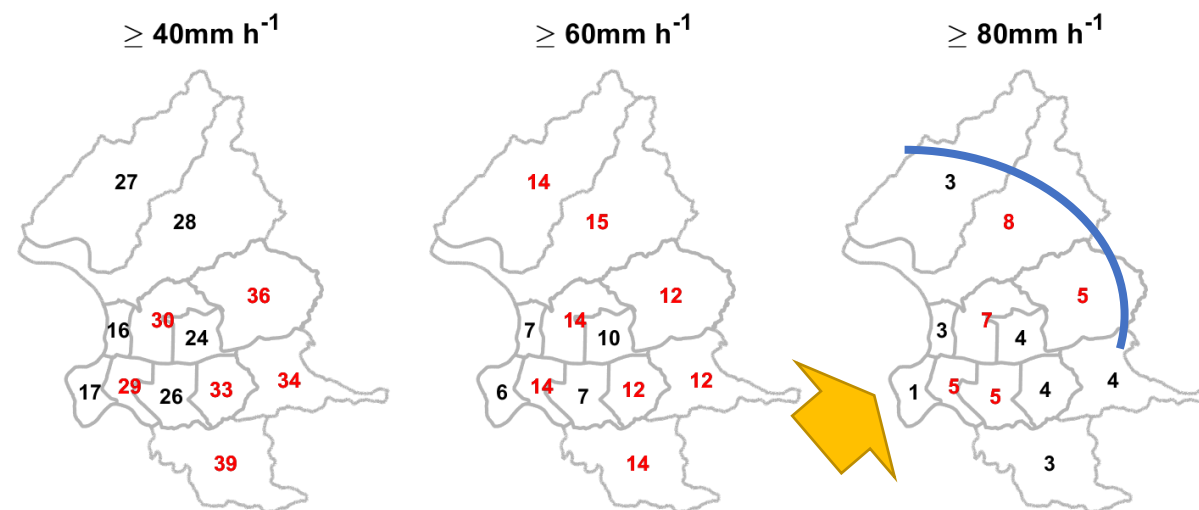
對流組織與降雨

非颱風短延時大雨事件 弱綜觀/強綜觀條件



(Jung 2023)

2018 年至 2023 年各行政區達時雨量標準之日數



各月份達時雨量標準之年均日數

$>40\text{mm h}^{-1}$	$>60\text{mm h}^{-1}$	$>80\text{mm h}^{-1}$
17.2	8.6	4

□ 隨著雨量標準提高，好發行政區逐漸由南側的文山.南港區移動至東側的內湖區和北側的士林區。(鍾等2023)

盛行西南風

地形阻擋

對流胞合併

北臺灣午後雷雨預報



林品芳等，2012：弱綜觀環境下臺灣午後對流特徵及其客觀預報。

表 3 由條件機率函數（圖 8）所得之有利 TS_A 發展($p_{k,s}(x) > 0.5$)的逐時條件。

測站	Hour (LST)	08	09	10	11	12
淡水	VPRE (hPa)	29	30.5	31	31.5	31
	HUMD (%)	74	70.5	69	67.5	67
	WDIR (degree)	160–190	250–310	240–310	270–310	280–320
	WDSO (m s^{-1})	< 1.5	< 2.0	< 2.0	< 3.5	< 4.5
基隆	VPRE (hPa)	28.5	28	28.5	28.5	28.5
	HUMD (%)	68	61	61.5	59	62
	WDIR (degree)	170–240	30–50	10–50	20–50	0–50
	WDSO (m s^{-1})	< 3.0	< 2.5	< 3.5	< 4.0	< 4.5
台北	VPRE (hPa)	28	29	29.5	28.5	28.5
	HUMD (%)	70.5	65.5	59	56	54
	WDIR (degree)	140–200	180–210	230–280	230–330	260–350
	WDSO (m s^{-1})	< 1.5	< 1.5	< 2.0	< 2.0	< 2.5
0800 LST 探空	hPa	1000	925	850	700	500
板橋	CAPE (m^2s^{-2})			> 500		
	T-T _d (°C)	< 4.0	< 4.0	< 6.0	< 9.5	< 11.0
	WDIR (degree)	210	230–280	220–280	200–270	200–250
	WDSO (m s^{-1})	< 1.5	< 4.0	< 4.5	< 6.5	< 6.5

簡化方案：每日依據三個地面綜觀測站8時至13時之實際觀測填入檢查表中進行研判，以檢測海風是否匯集水氣於臺北盆地

表 3-15 2014 至 2025 年 5 至 9 月午後雷雨檢查成效表

	預報命中	漏報	過度預報	正確否定	偏倚得分	準確率	誤報率	預兆得分
	a	b	c	d	BS	POD	FAR	TS
2014 年	45	0	28	16	162.2%	100%	38.4%	61.6%
2015 年	42	3	23	15	144.4%	93.3%	35.4%	61.8%
2016 年	41	2	28	18	160.5%	95.3%	40.6%	57.7%
2017 年	40	2	30	37	166.7%	95.2%	42.9%	55.6%
2018 年	42	2	22	31	145.5%	95.5%	34.4%	63.6%
2019 年	37	4	16	43	129.3%	90.2%	30.2%	64.9%
2020 年	43	15	9	54	89.6%	74.1%	17.3%	64.1%
2021 年	51	2	35	23	162.3%	96.2%	40.0%	58.0%
2022 年	43	3	27	17	152.2%	93.5%	38.6%	58.9%
2023 年	38	0	28	16	173.7%	100%	42.4%	57.6%
2024 年	43	1	24	8	152.3%	97.7%	35.8%	63.2%
2025 年	40	5	29	39	153.3%	88.9%	42%	54.1%
12 年平均	42.1	3.3	24.9	26.4	149.3%	93.3%	36.5%	60%

✓ 可有效掌握弱綜觀環境下，對流發展與否？

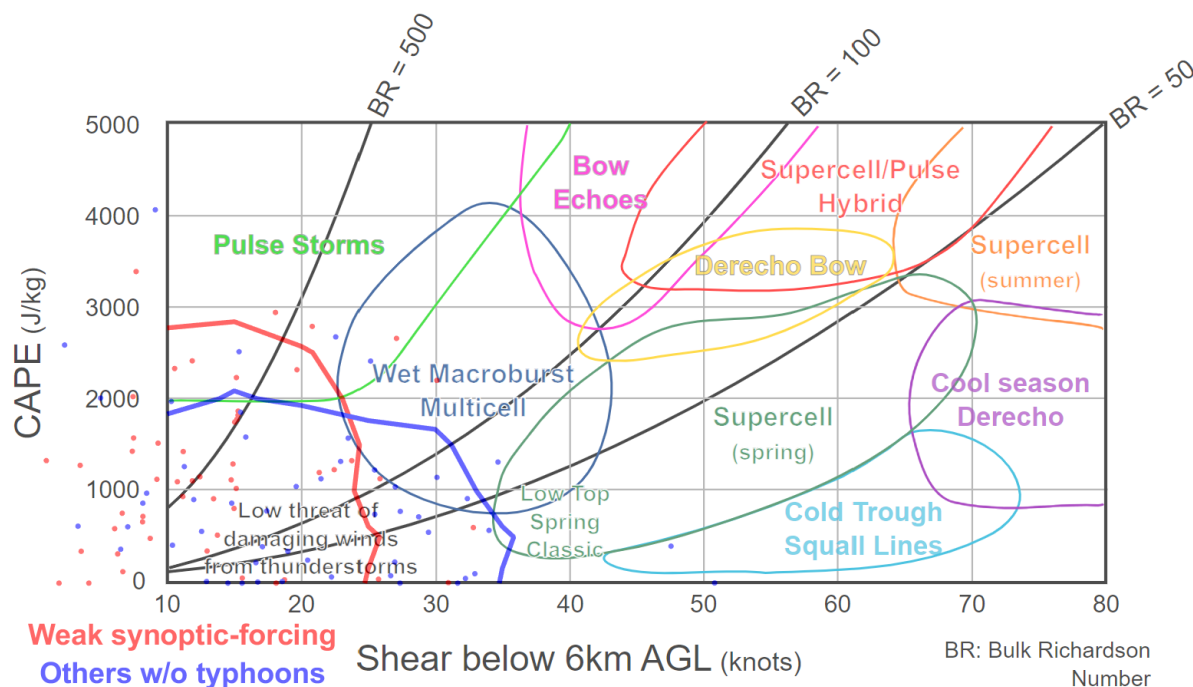
➤ 待解決問題：降雨分布、降雨強度

探空特徵與對流發展位置



鍾吉俊, 2023 : 極端降水事件 : 物理與預測

台灣北部受綜觀強迫的強降水(>40mm/h)事件, 垂直風切較大
然而, 這些事件的垂直風切遠弱於北美地區



吳樹正, 1995 : 北台灣輻合帶與山區對流

卓智祥, 2006 : 梅雨季北台灣雷暴系統之中尺度分析

特徵	盆地型	山區型	混合型
主要影響區域	台北盆地	雪山山脈北支	兩地區皆受影響
垂直風切	< 8 m/s (15 kts)	> 10m/s (19 kts)	介於兩者之間
CAPE 分布	無明顯規律	無明顯規律	無明顯規律
初期發展地點	常在盆地內發展, 但常源自雪山山脈後移入	雪山山脈上發展	斜坡 (山區) 與 盆地內皆有發展, 後合併
雷達回波型態	單胞型雷暴	組織性多胞雷暴	胞合併
回波發展高度	12 km 以上	6 ~ 7 km	—
降水生命期	較短	較長	受地面乾濕與輻 合帶影響而延續

台北盆地短延時強降雨多屬弱風切之弱綜觀強迫事件, 對流發展主要受地形與河系海風輻合帶主導

近十年午後雷陣雨時雨量大於90毫米個案



箭頭為700百帕(3公里高)風向

年份日期	最大時雨量	行政區	年份日期	最大時雨量	行政區
20150614	130	大安	20210604	137.5	大安、信義
20150723	112.5	中山	20210731	114	士林
20160617	114	南港	20220825	115.5	信義、大安
20170802	101	中正	20230630	111.5	中山、士林
20180621	115.5	文山	20230810	106	中正、萬華、士林
20190722	136.5	大安、中正	20240710	106	大安、信義、文山
20200626	94.5	南港	20260618	96	大安

過去十年6月至8月午後雷雨個案超過90mm/h個案中，台灣大多位於太平洋高壓勢力西北側，且相當位溫較高，水氣較多，探空上顯示低層暖濕，高層較冷環境不穩定。

其中8個個案700百帕(3公里高)風向為西南風，4個個案為南風，1個個案偏西風，1個個案西北風。

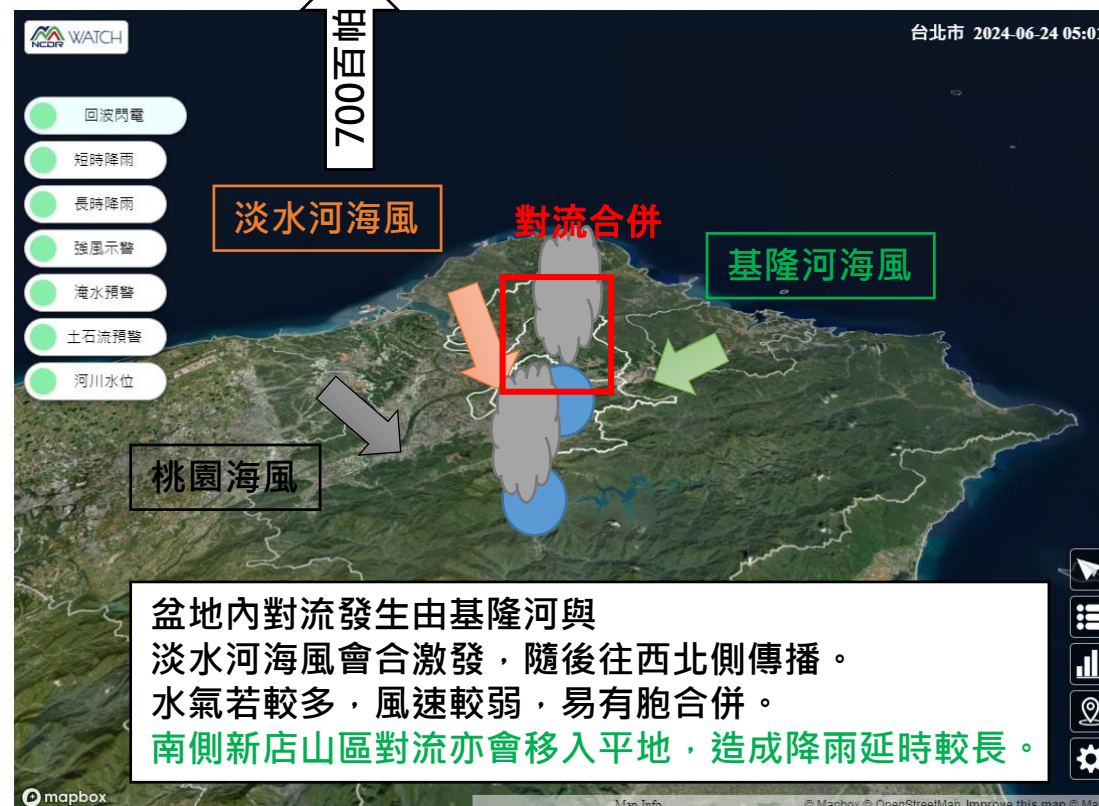
雷達回波演變指出：常於盆地內激發出對流胞後，與上游新對流胞合併，造成降雨延時較長。

北市內易有短延時強降雨型態

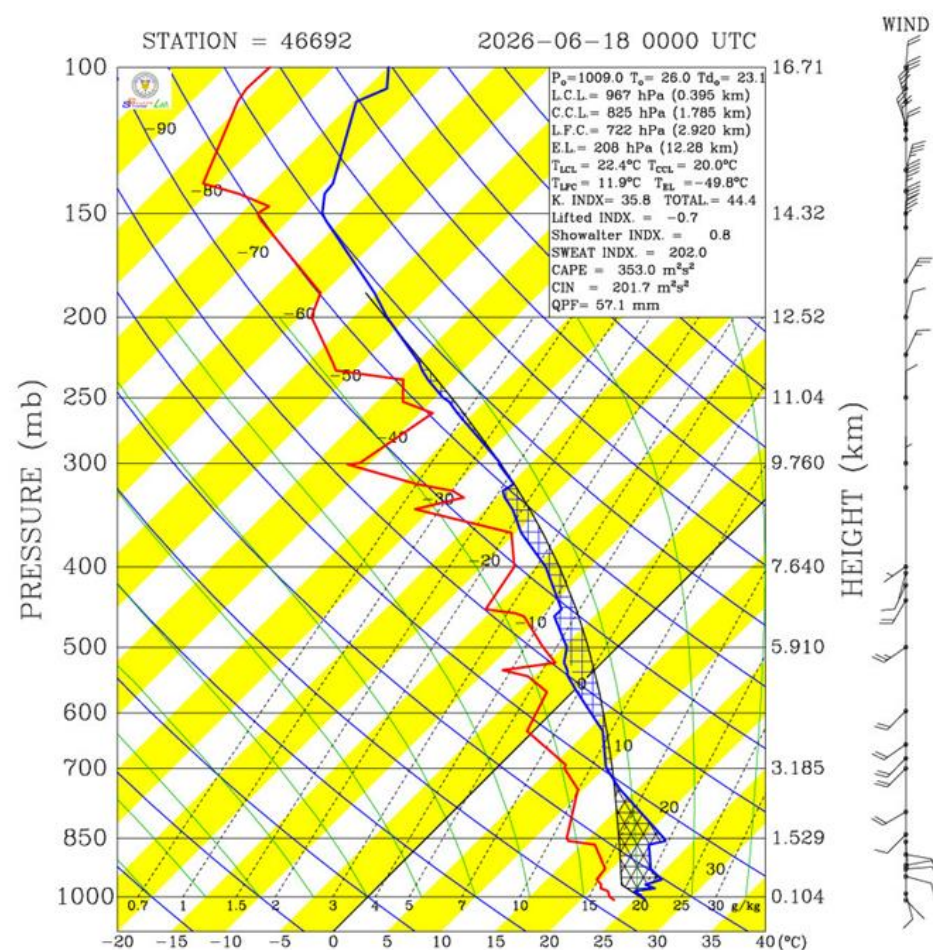
2種型態，
若有胞合併
則降雨強度較強

1.環境(3公里高)風向為西南風
盛行風平行雪山山脈

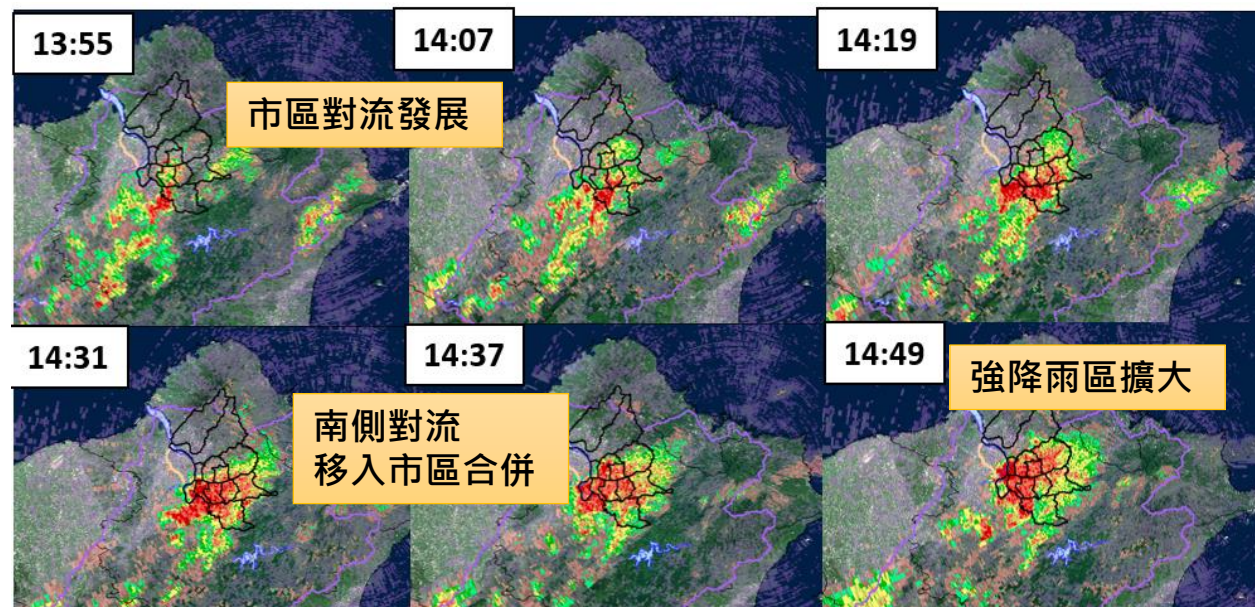
2.環境(3公里高)風向為偏南風
盛行風與地形夾45度角



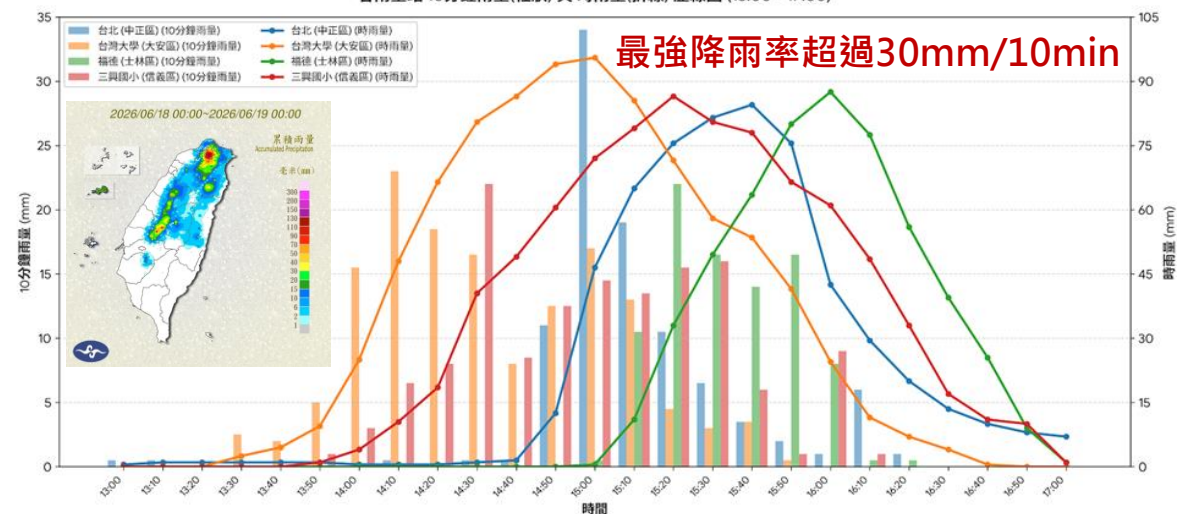
2026年6月18日案例



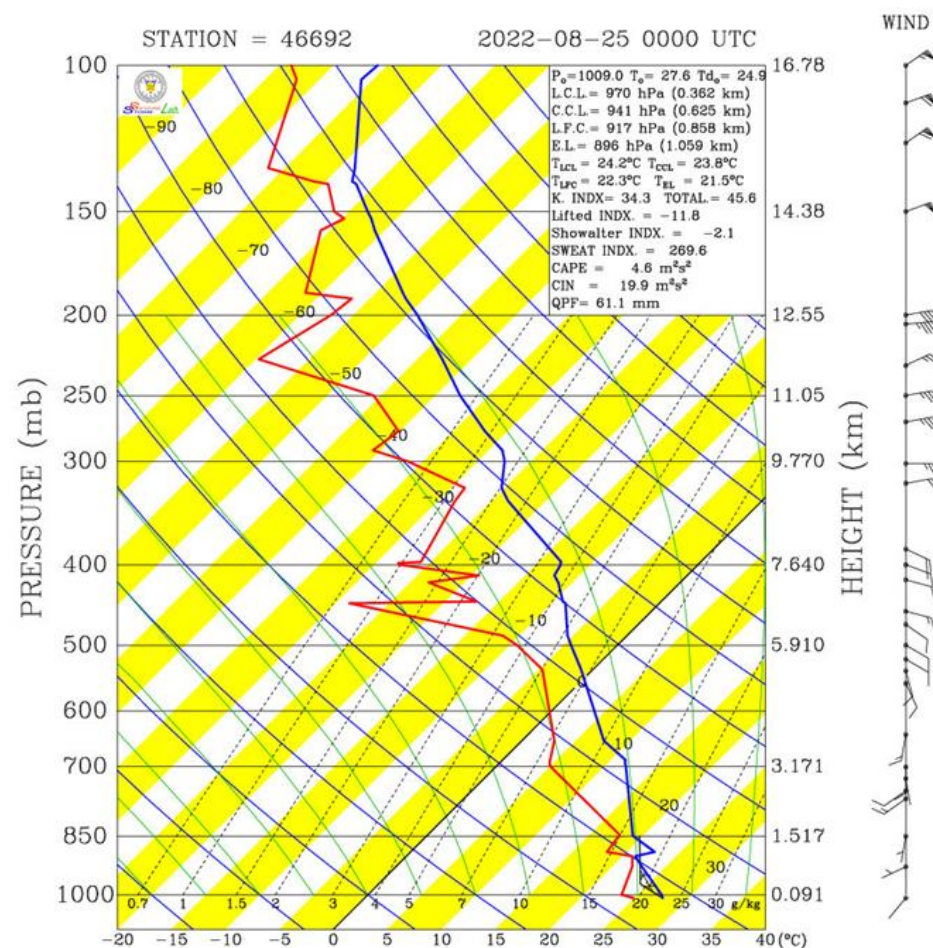
臺灣位於太平洋高壓西北側
700hPa以西南風為主，
整層大氣潮濕，可降水量達57毫米



各雨量站 10分鐘雨量(柱狀) 與 時雨量(折線) 歷線圖 (13:00 - 17:00)

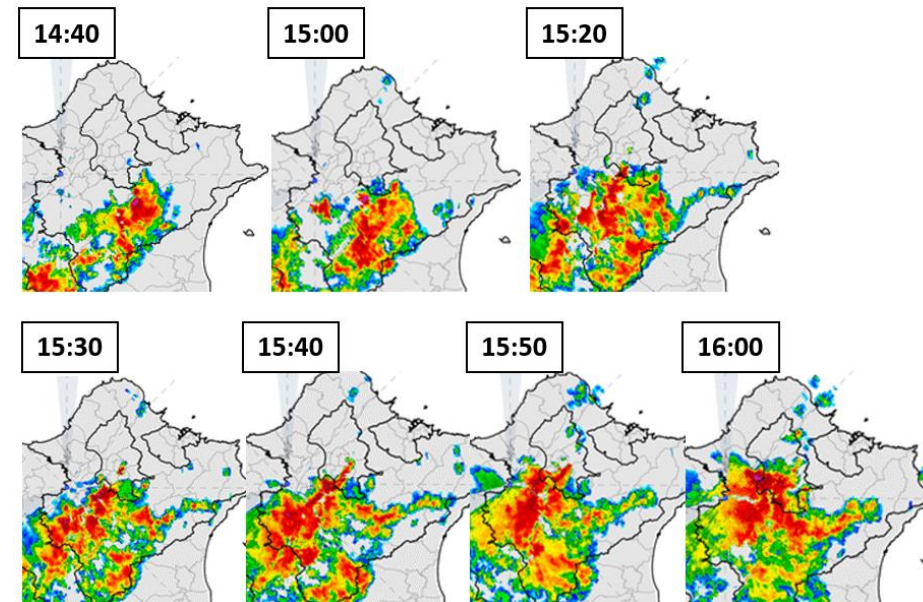


2022年8月25日案例

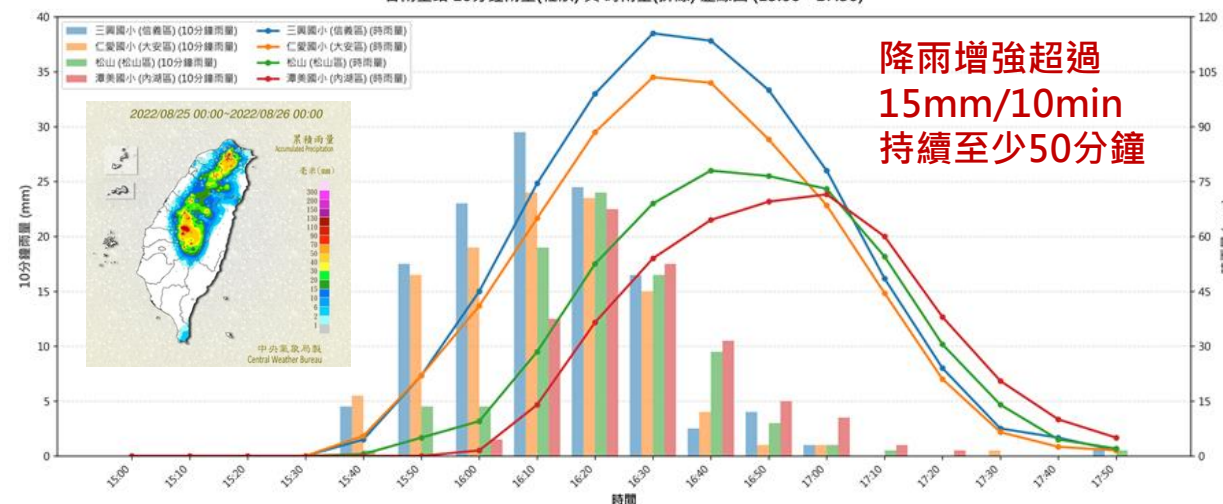


西南側山區
對流發展
向北移動

盆地東南側
對流發展
移入盆地合併



各雨量站 10分鐘雨量(柱狀) 與 時雨量(折線) 歷線圖 (15:00 - 17:50)



臺灣位於位於低壓帶內
700hPa為較弱之偏南風，
整層大氣潮濕，可降水量達61毫米

結論

午後雷陣雨時雨量大於90毫米個案之條件

- 台北盆地兩大河系（淡水河、基隆河）海風，為重要水氣與輻合舉升來源
- 「對流合併」機制，增加降雨強度

特徵	型態一（西南風型）	型態二（偏南風型）
環境風向（3公里高）	西南風	偏南風
與地形關係	盛行風平行雪山山脈	盛行風與地形夾45度角
對流發生位置決定因素	桃園偏西風與基隆河海風輻合	基隆河與淡水河海風輻合
水氣/風速特徵	—	水氣較多、風速較弱，易有胞合併
對流組織與合併特徵	• 形成西南 - 東北方向列車狀回波 • 易與西南側氣流上游或南北兩側新胞合併增強	• 南側新店山區對流移入平地 • 風速較弱，易有胞合併
降雨型態結果	較強雨勢	降雨延時較長

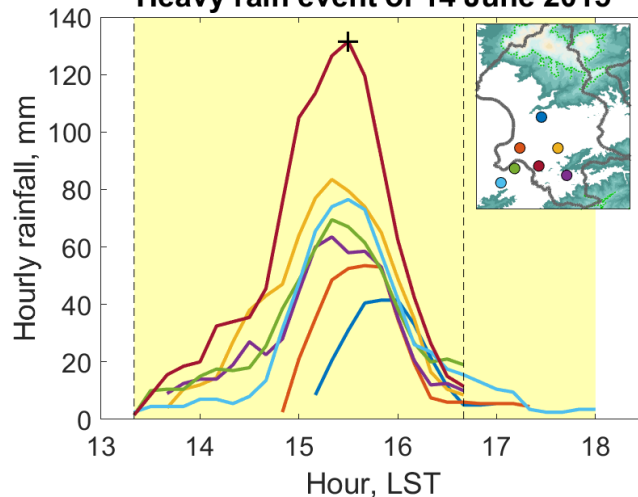
挑戰

對流肇始與對流移動，屬不同高度之動力機制：

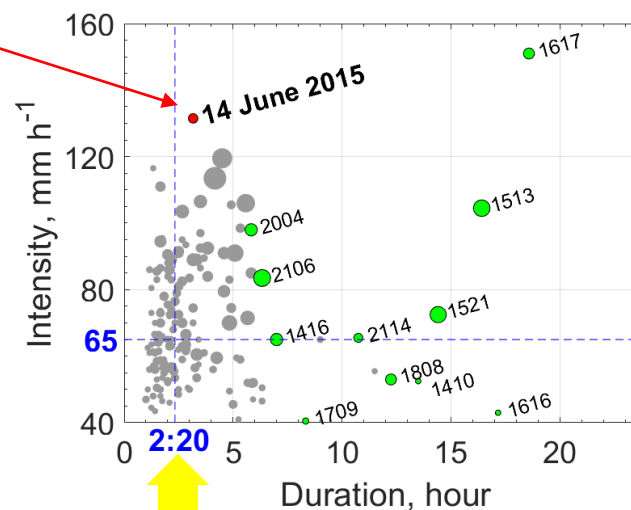
- 對流肇始除邊界層海風輻合外，亦包含盆地周邊山區之地形激發，尤以盆地南側山區為甚
- 700 hPa風向則作為中層導引氣流決定傳播路徑，進而影響其是否有機會與鄰近新生胞（無論源自輻合或山區地形）相遇合併



2015/06/14 達大雨測站歷線
Heavy rain event of 14 June 2015



北臺灣大雨(>40 mm/h)個案



延時中位數

大雨/豪雨(>100 mm/3h)降雨歷線

