

冬

臺灣地區冷季異常或 特殊降水近期研究

中央氣象署 預報中心

~林定宜~

2024.9.3

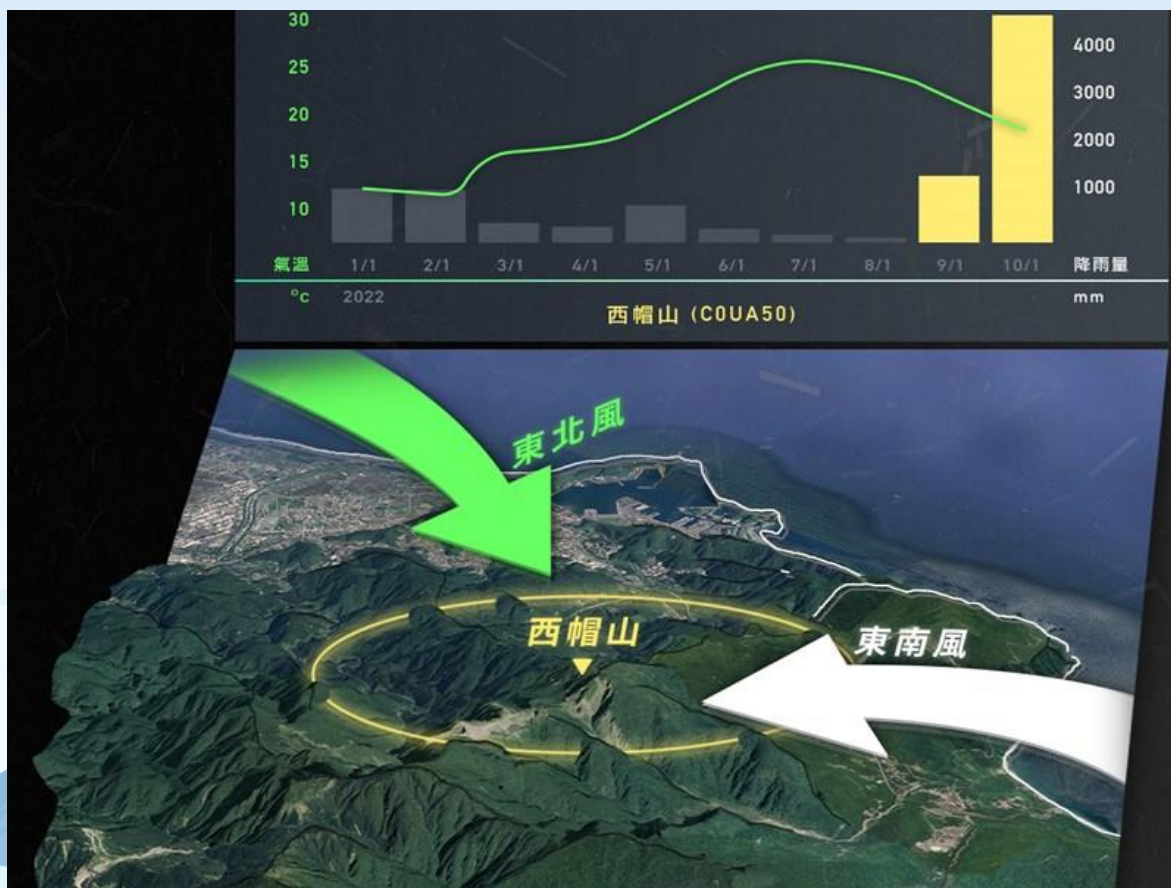


報告提要

- 臺灣地區冷季降水過程
- 臺灣地區異常(氣候平均值正負2個標準差) 及特殊降水研究個案
- 個案機制及結果發現
- 應用與建議



- 宜蘭縣：南澳西帽山 2022年累積年雨量12027毫米
- 臺北市：擎天崗
- 新北市：大坪



北方主槽的緯度與強度

北方槽相位是否與南支槽一致或其槽前與副熱帶高壓合流

華南短波槽或雲雨區是否持續不減弱

旋生與鋒面通過位置是否靠近臺灣

臺灣冷季 降雨機制

LLJ, θ_e 主軸指向、南方水氣平流是否朝向臺灣

高架傾斜對流(Over running)、對稱不穩定

500hPa, 700hPa 有槽線、850hPa 有風切線

高層輻散與低層輻合

地形舉升、潛在不穩定、潛熱釋放

能破壞位渦守恒物理量產生額外之作用力 (forcing)

冷季影響臺灣降水天氣型態分類

臺灣低壓

東海氣旋

江淮氣旋

氣旋擾動鋒生類

東北季風地形舉升強迫類

颱風與東北季風共伴類

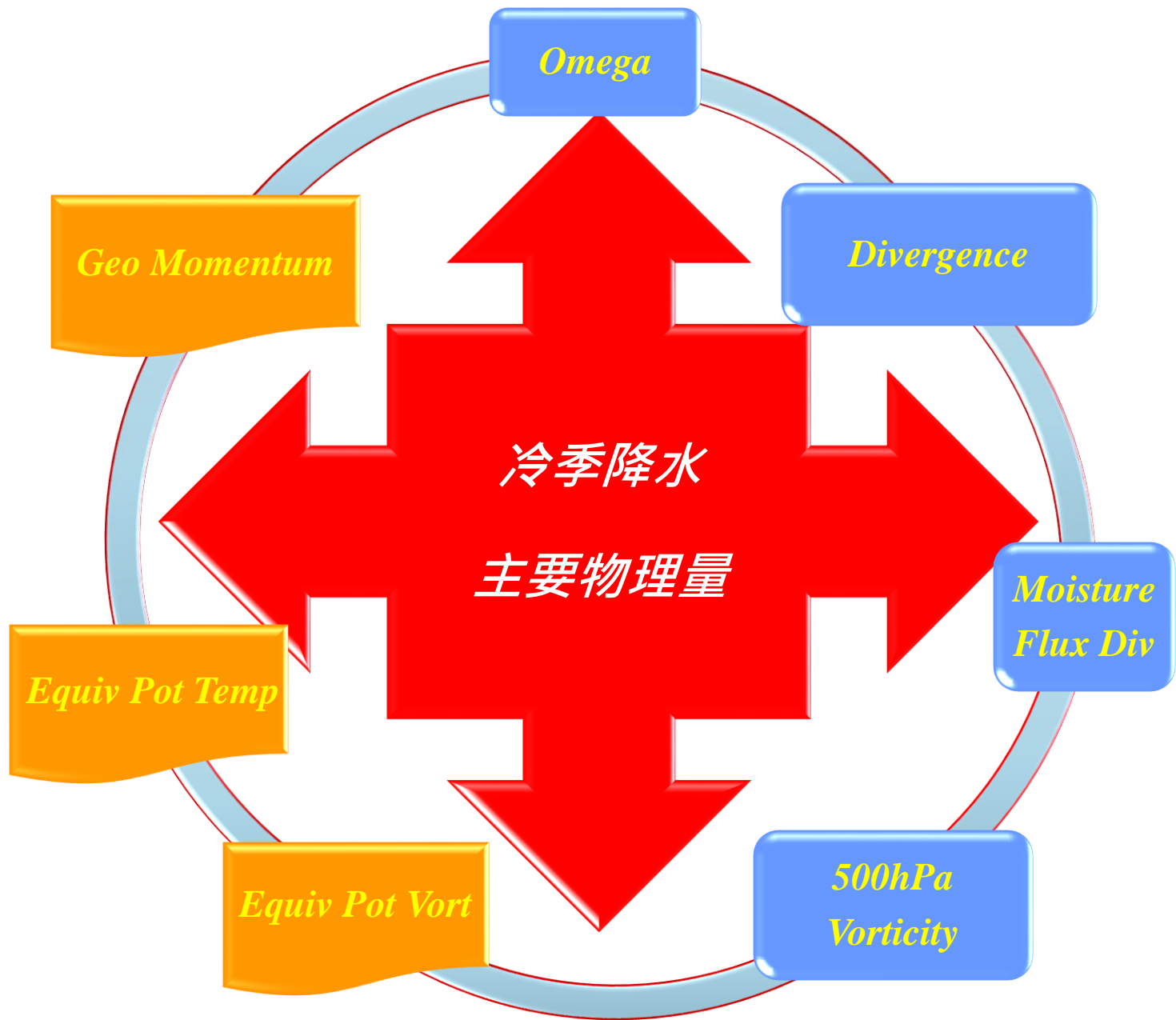
暖鋒型上滑傾斜對流類

冷季異常或特殊降水個案

2022年 0924~0926 宜花異常降水	2022年 1007~1008 宜蘭超大豪雨	2022年 1015~1017 尼莎颱風共伴	2022年 1028~1101 奈格颱風共伴
低層東北季風 +700hPa槽前 西南風 (overrunning)	華南雲雨區 東移型態	春季對流性 降水	

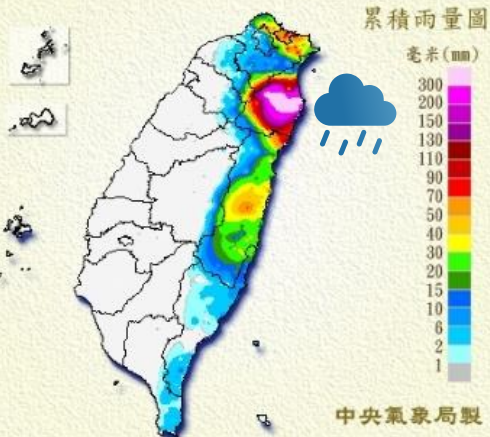
科學
目標

分析比較冷季異常或特殊
降水主要物理量重要特徵



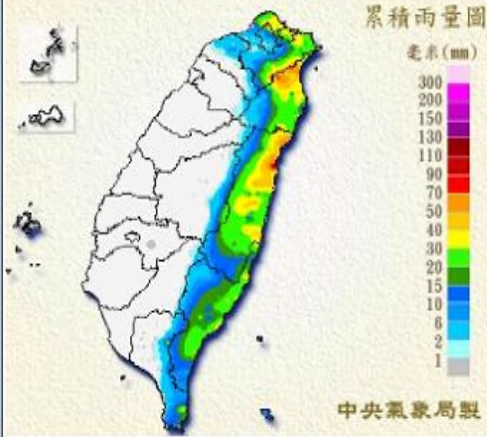
9/25 00:00 ~ 9/26 00:00

累積雨量圖



9/26 00:00 ~ 9/27 00:00

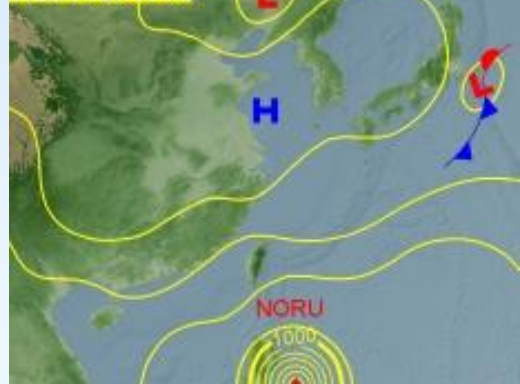
累積雨量圖



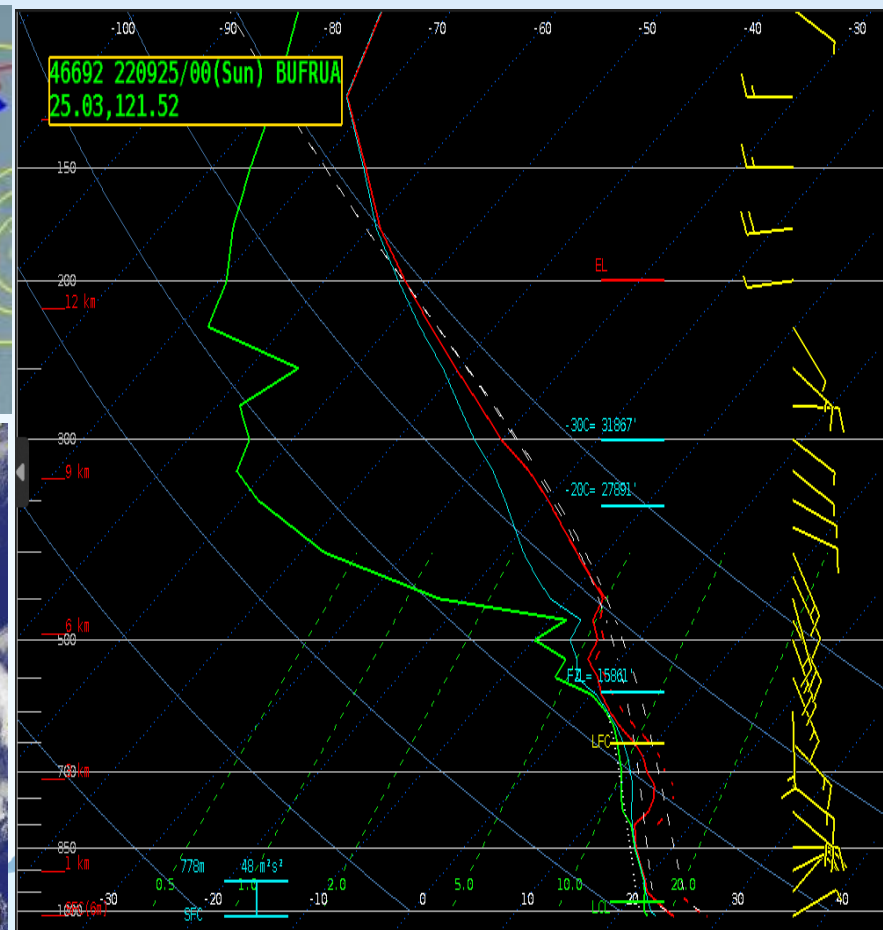
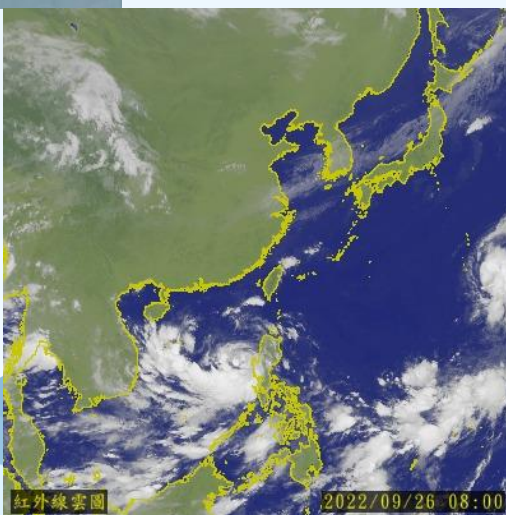
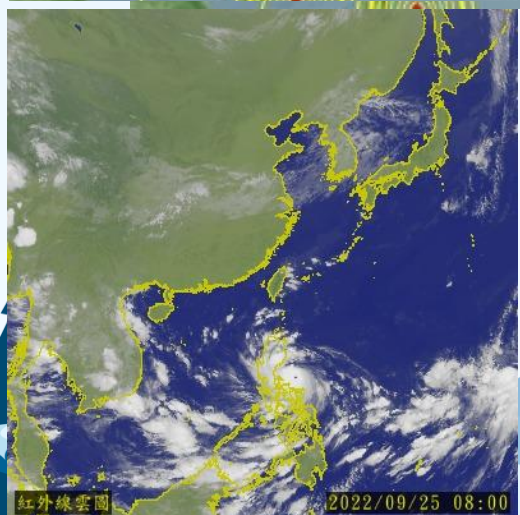
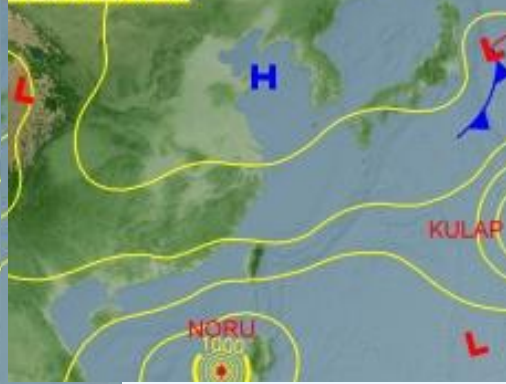
2022年9/25~9/27

宜、花異常降水個案

2022/09/25 08:00



2022/09/26 08:00





所有縣市 所有鄉鎮

縣市	鄉鎮	
宜蘭縣	大同鄉	寒溪
宜蘭縣	大同鄉	清水
宜蘭縣	南澳鄉	西德
宜蘭縣	大同鄉	牛門
宜蘭縣	南澳鄉	西帽

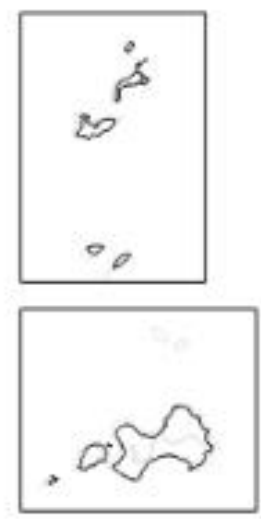
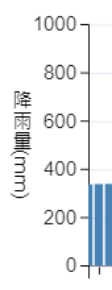
48小時累積

寒溪 88U940

氣象變數
雨量

雨量累積時間
48小時

顯示時段
1天



- 超大豪雨
- 大豪雨或 $\geq 100\text{mmh}^{-1}$
- 豪雨
- 大雨
- $\geq 30\text{mm h}^{-1}$
- $\geq 1\text{mm h}^{-1}$
- No Data



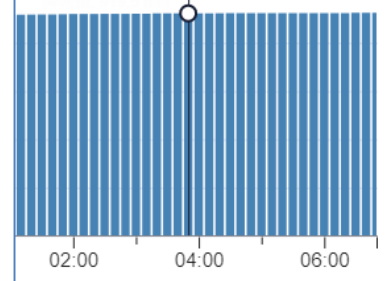
達大雨/豪雨/大豪雨/超大豪雨標準

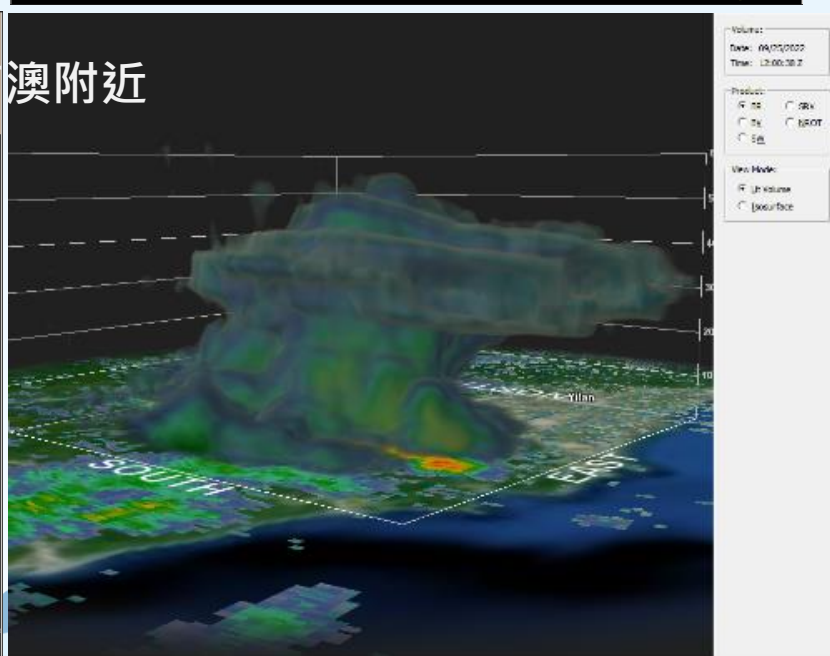
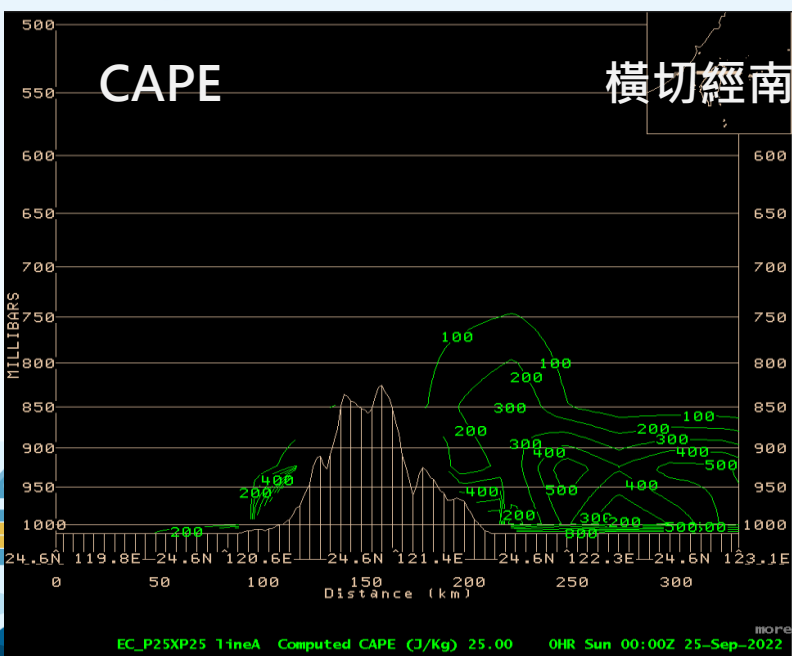
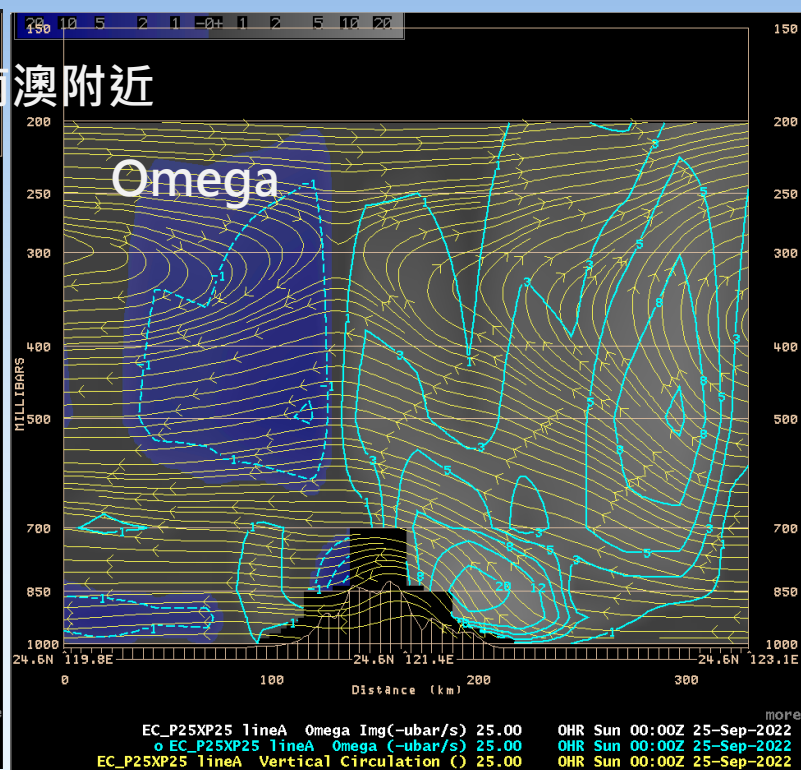
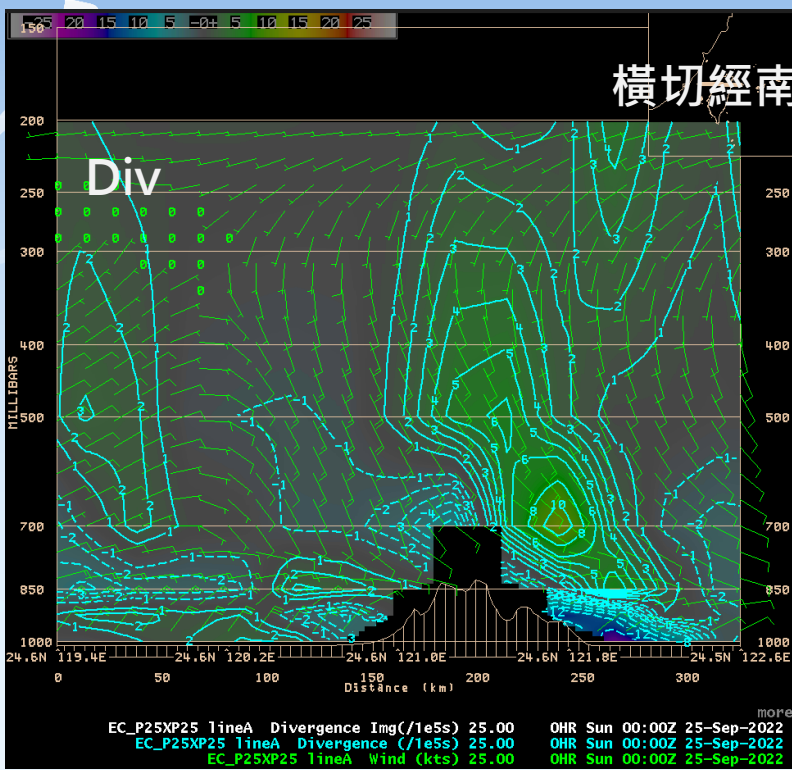
搜尋關鍵字

24小時	48小時	72小時
587.0	922.0	922.0
445.0	726.0	726.0
338.0	657.5	657.5
310.5	550.0	550.0
285.0	814.0	814.0

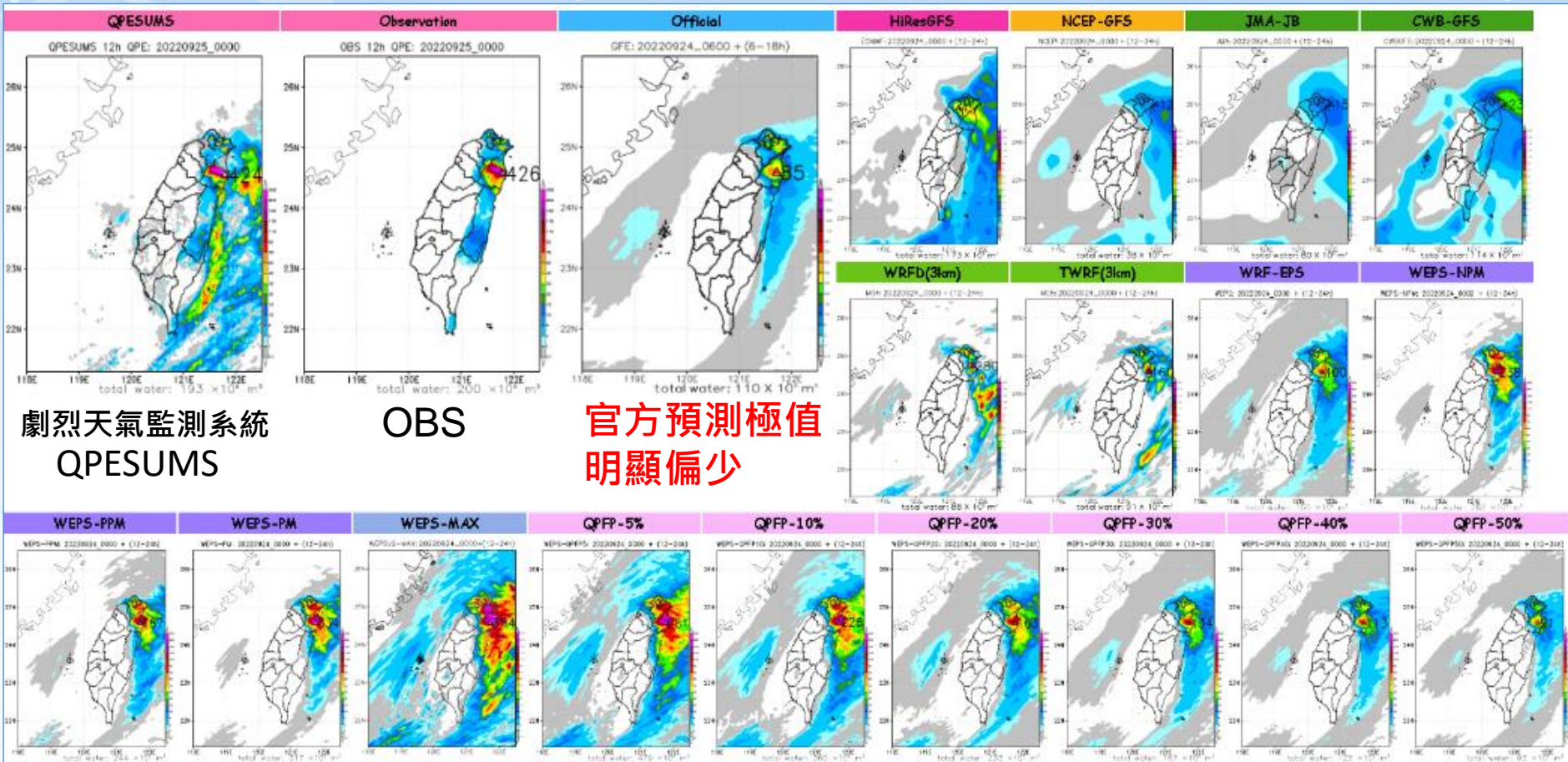
↓ ×

■ 降雨量(mm) × 無資料





2022年9/24 06z 預測9/24 12z~9/25日00z

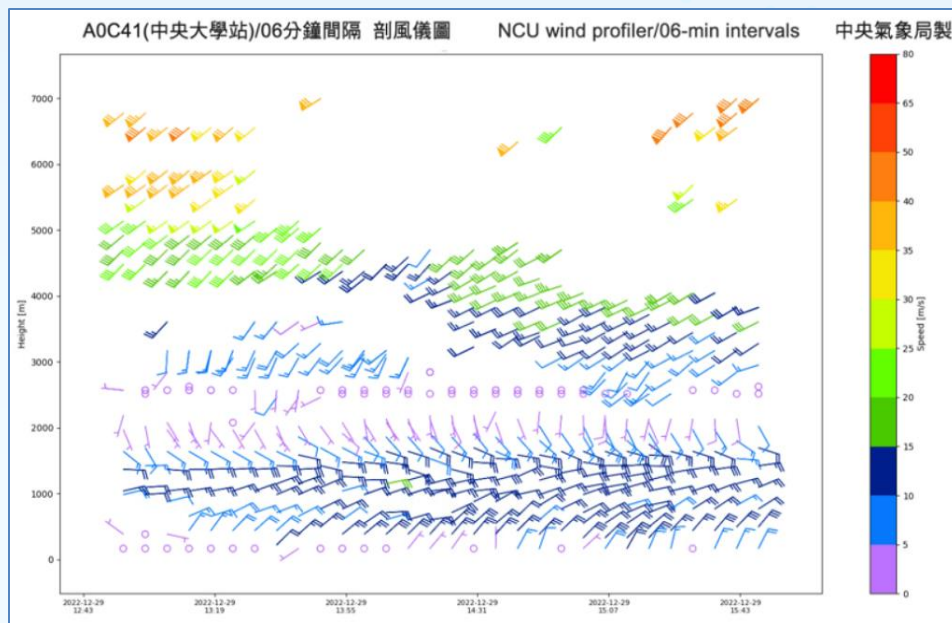
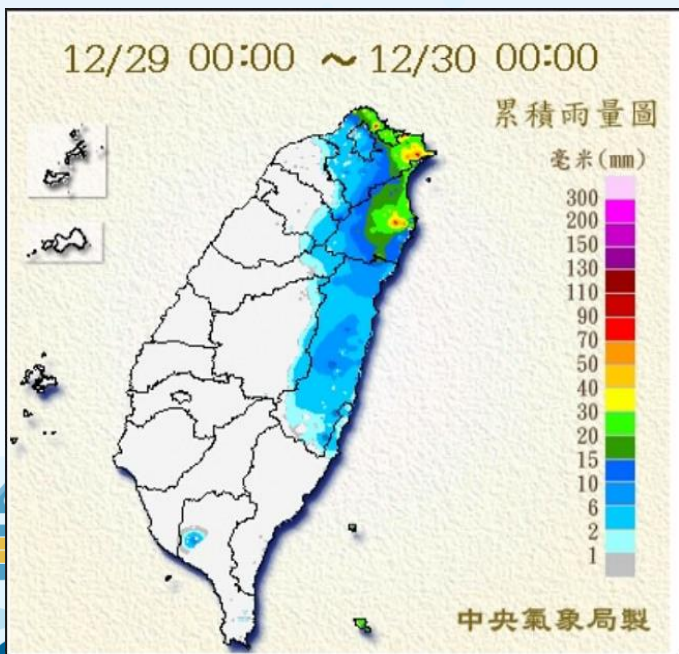


劇烈天氣監測系統
QPESUMS

OBS

官方預測極值
明顯偏少

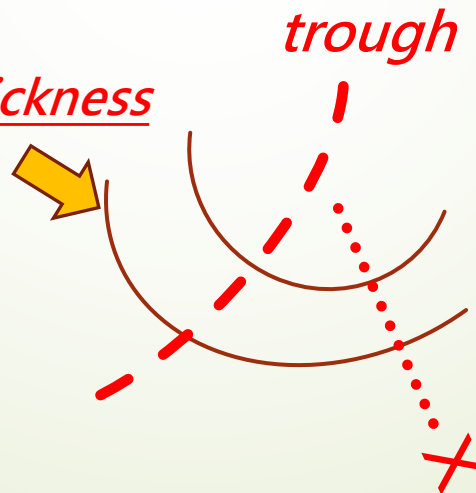
暖空氣上滑傾斜對流(overrunning)型態 (2022年12月29日低層東北季風搭配700hPa槽前西南風)



CSI 剖面圖

- ▶ 剖面圖是根據ML93 (Moore, J. T., and T. E. Lambert, 1993)之方法，三維簡化為二維EPV。
- ▶ 垂直於對流層中層熱力風方向：選擇850hPa至300hPa厚度
度梯度方向，做2D剖面來診斷CSI。

850hPa 至 300hPa thickness
(thermal wind)



條件性對稱不穩定(CSI)

大氣近似飽和的斜升對流

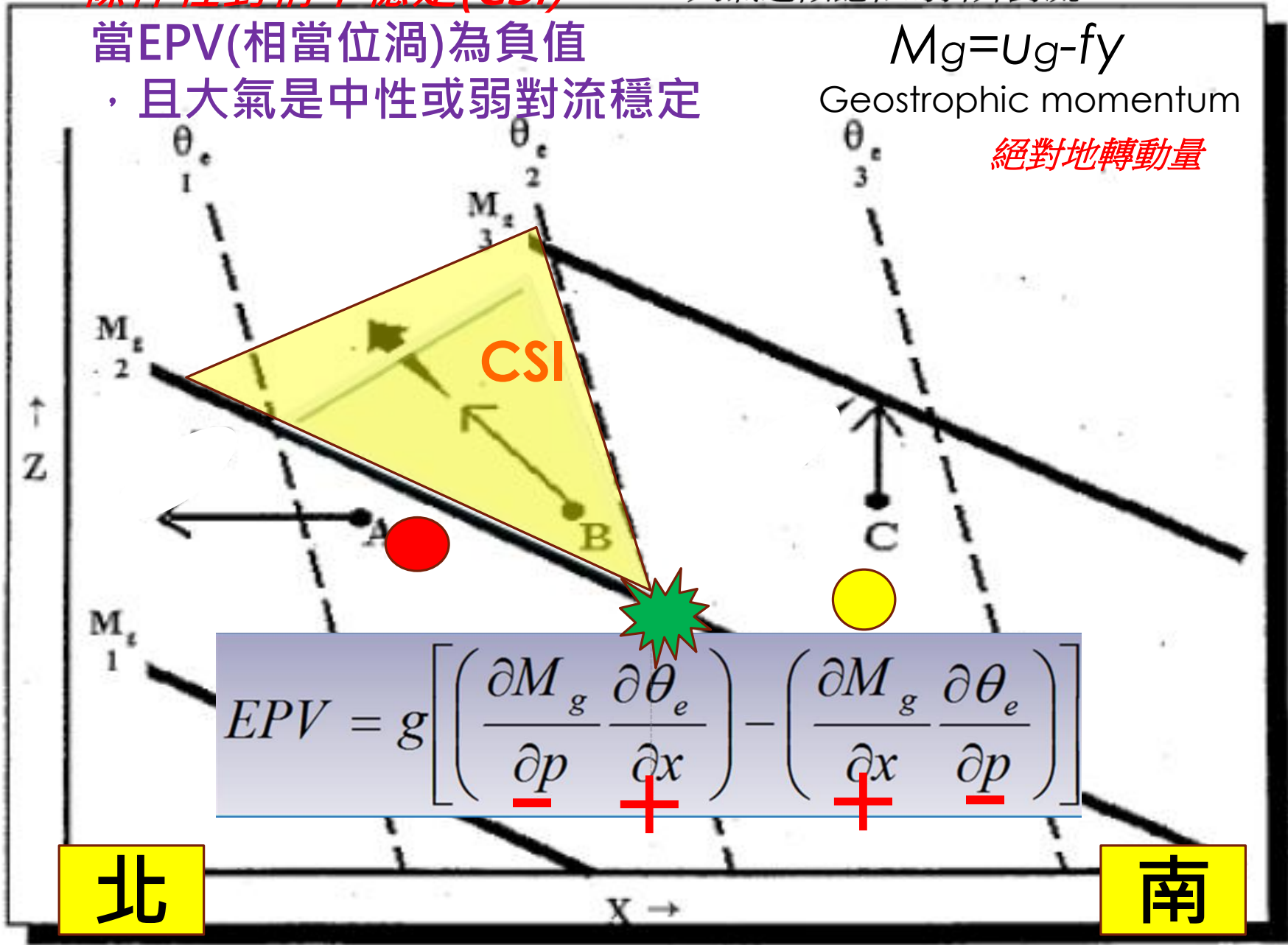
當EPV(相當位渦)為負值

· 且大氣是中性或弱對流穩定

$$M_g = U_g - f y$$

Geostrophic momentum

絕對地轉動量

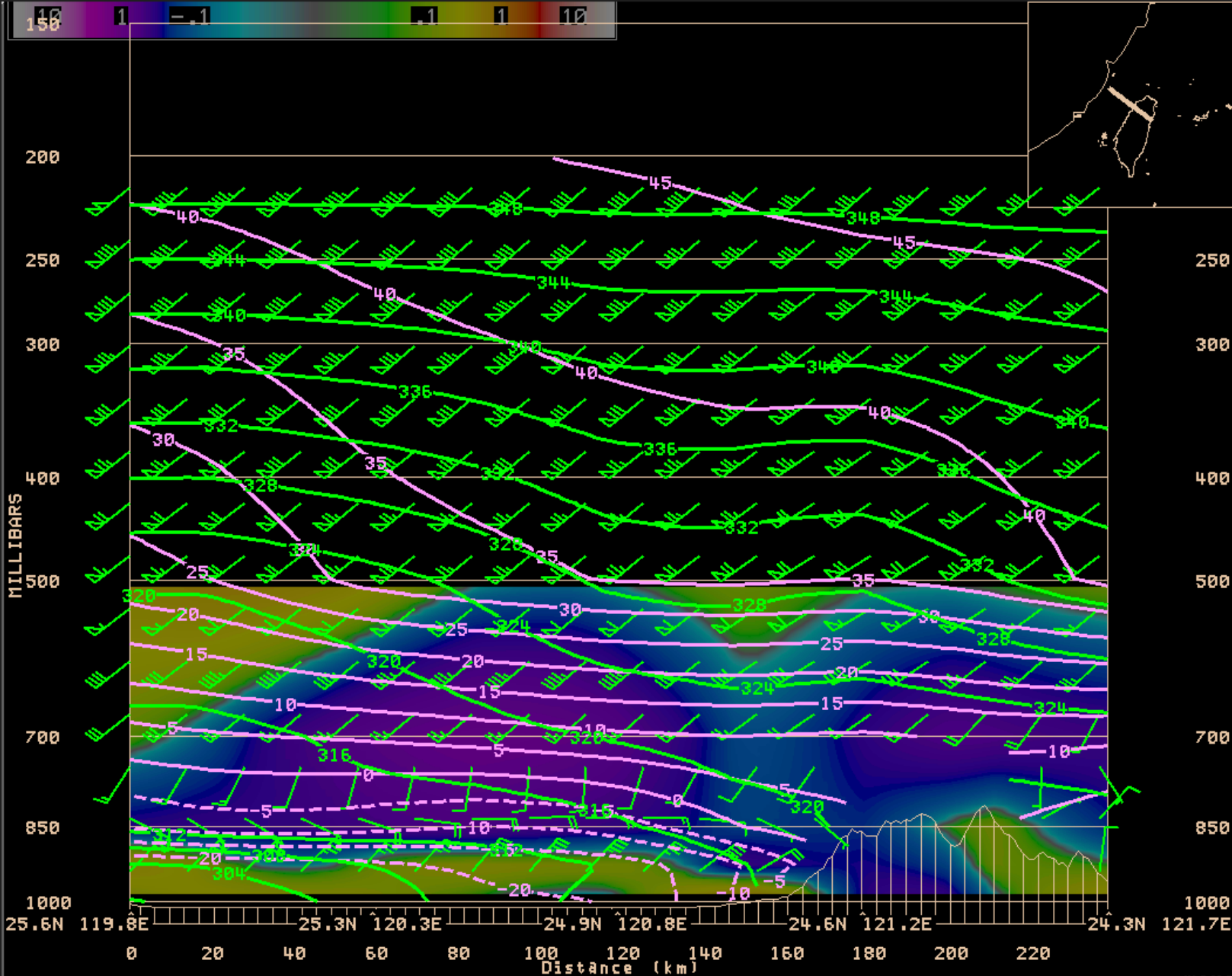


$$EPV = g \left[\left(\frac{\partial M_g}{\partial p} \frac{\partial \theta_e}{\partial x} \right) - \left(\frac{\partial M_g}{\partial x} \frac{\partial \theta_e}{\partial p} \right) \right]$$

-
+
+
-

北

南



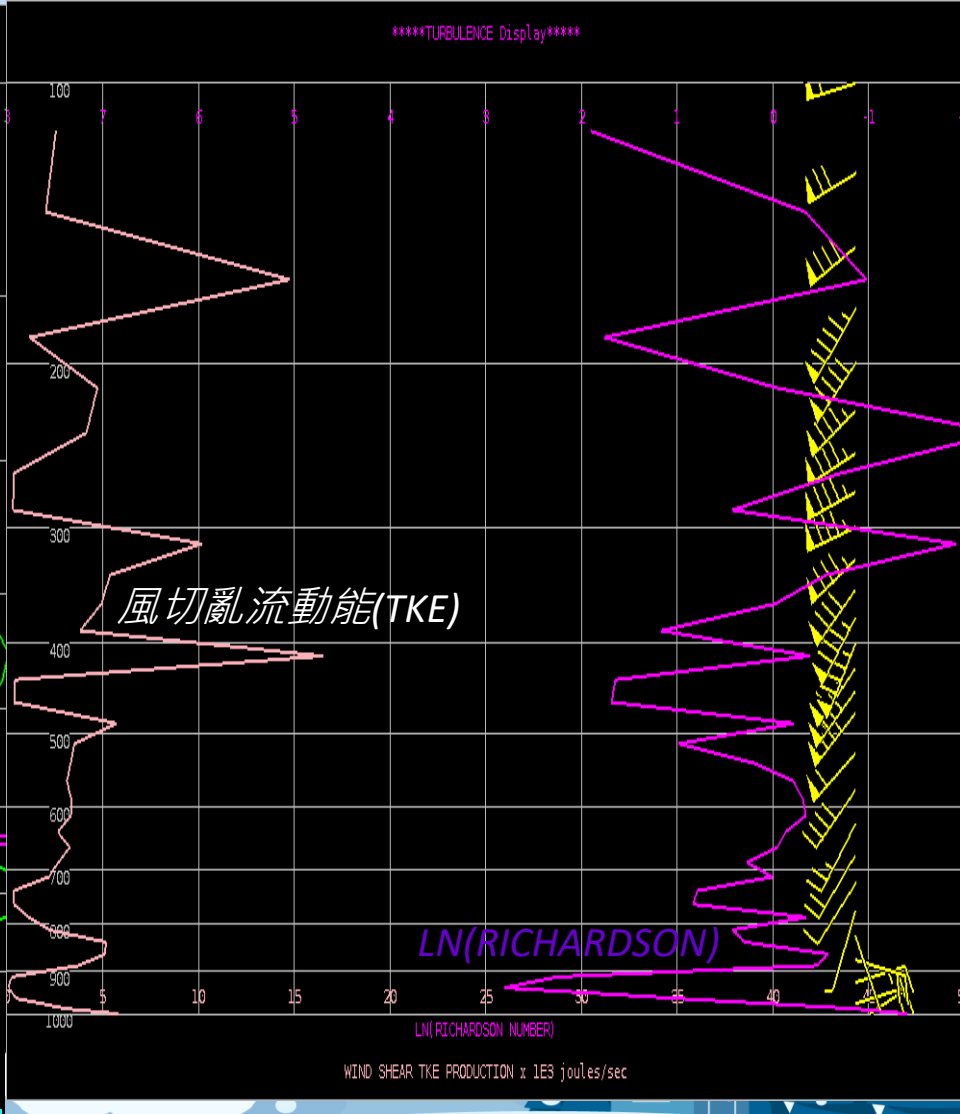
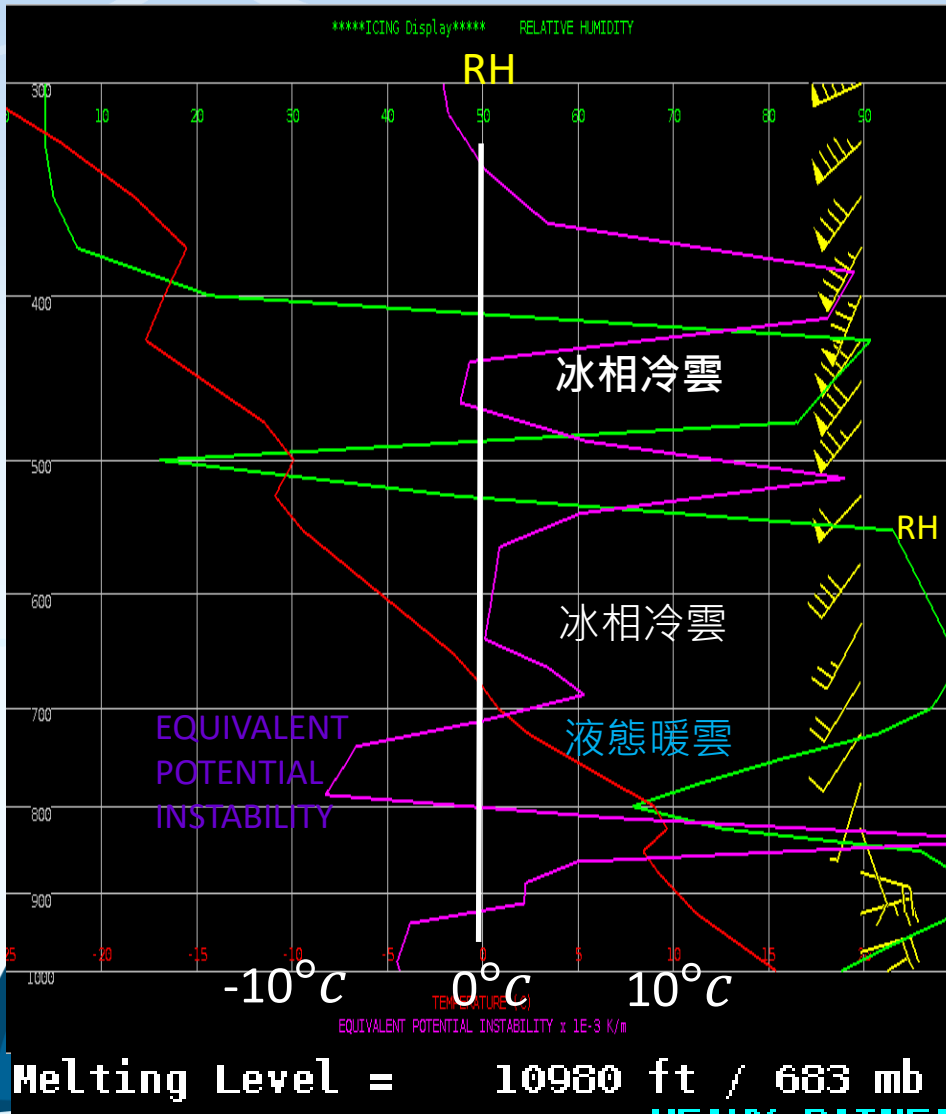
more

EC_P25XP25 lineA	Equiv Pot Vort	Img(PVU)	29.12	OHR Thu 12:00Z 29-Dec-2022
EC_P25XP25 lineA	Equiv Pot	Temp (K)	29.12	OHR Thu 12:00Z 29-Dec-2022
EC_P25XP25 lineA	Geo Momentum	(m/s)	29.12	OHR Thu 12:00Z 29-Dec-2022
EC_P25XP25 lineA	Wind	(kts)	29.12	OHR Thu 12:00Z 29-Dec-2022

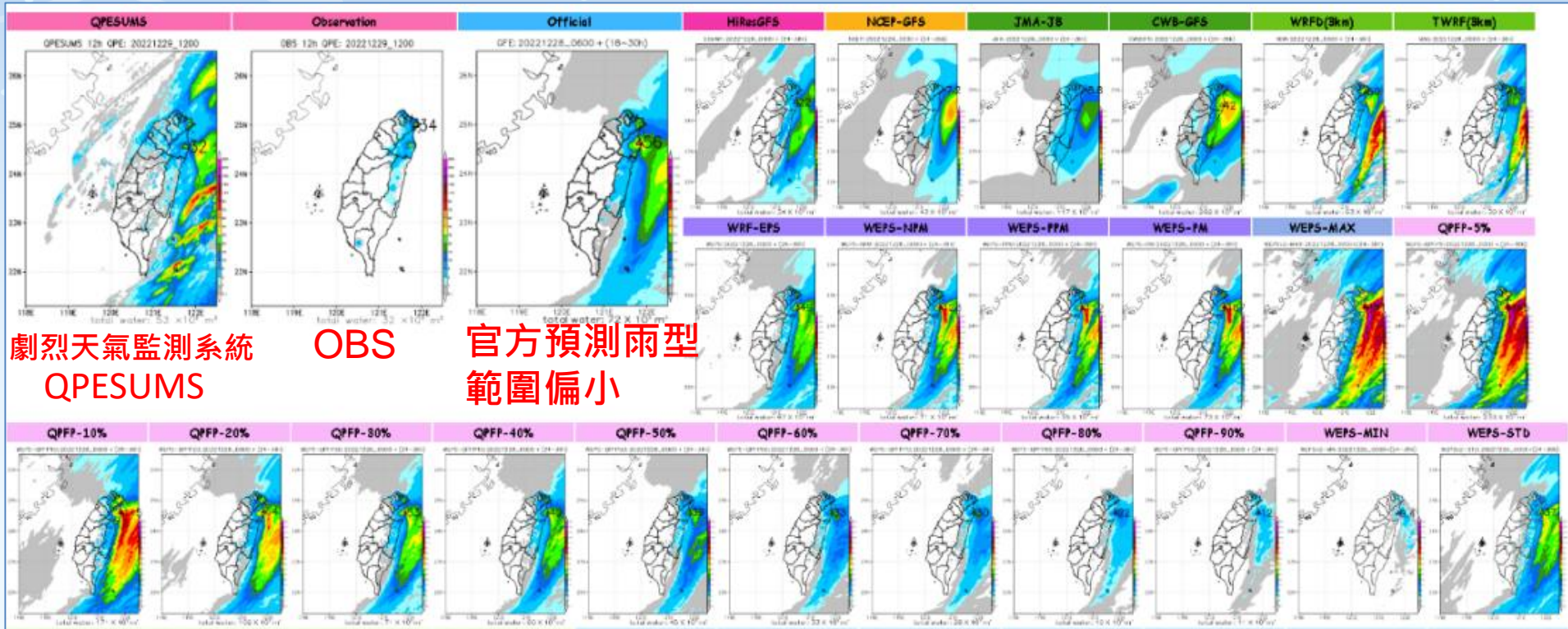
A2 NSHARP

板橋12/29 12UTC ICING

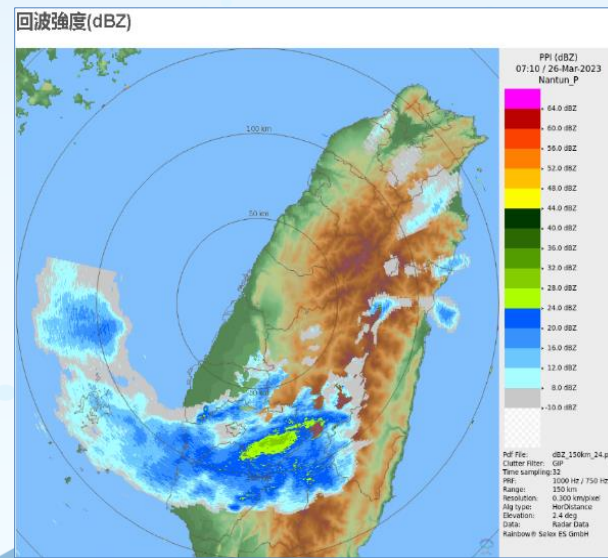
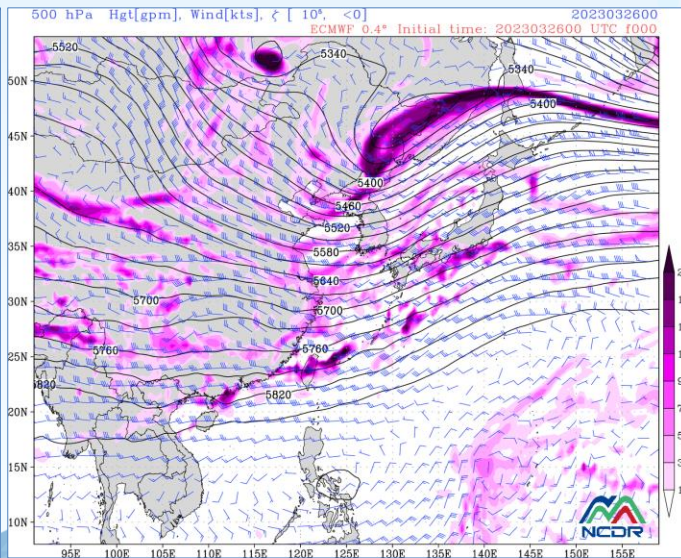
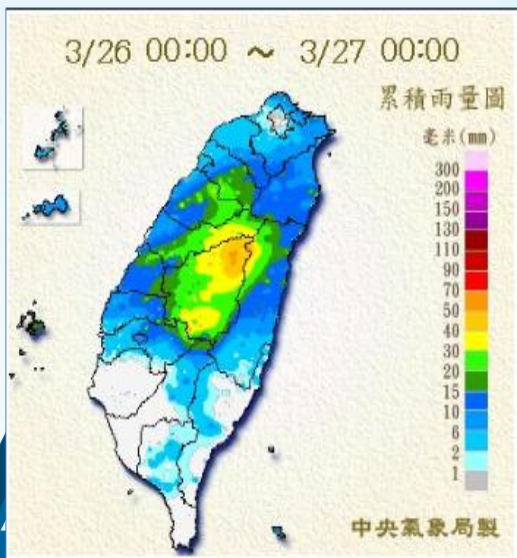
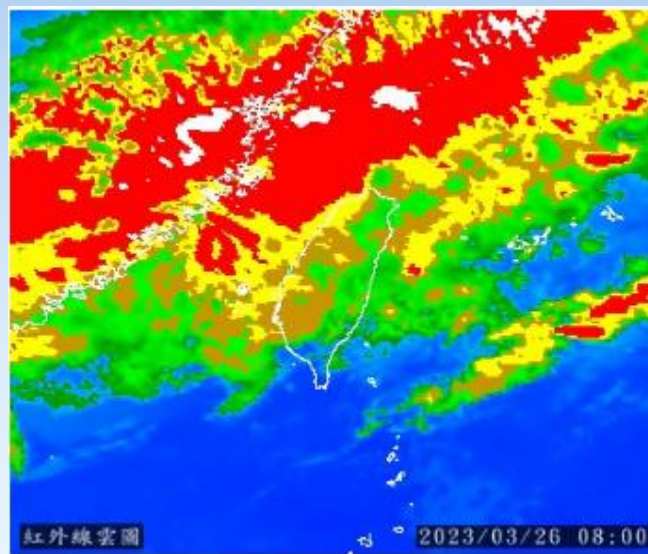
板橋12/29 12UTC TURBULENCE



2022年12/28 06z 預測12/29 00~12z

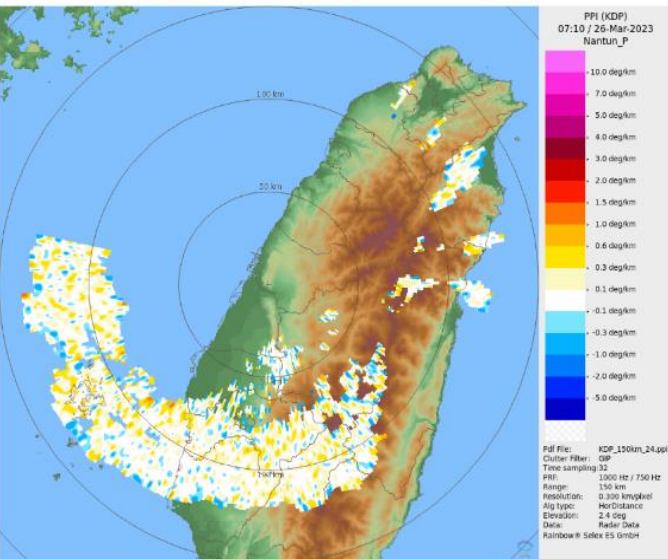


華南雲雨區東移型態：2023年3月26日玉山初雪

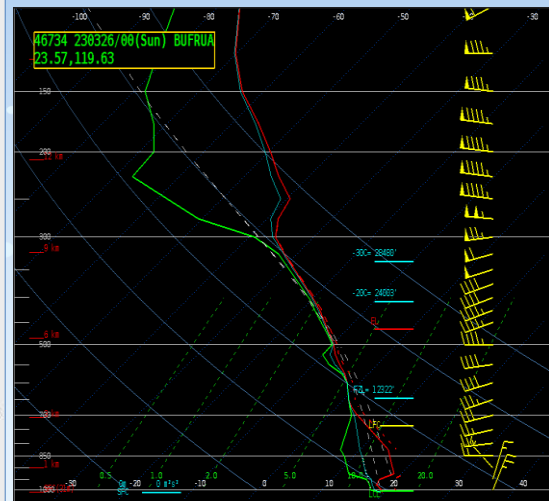
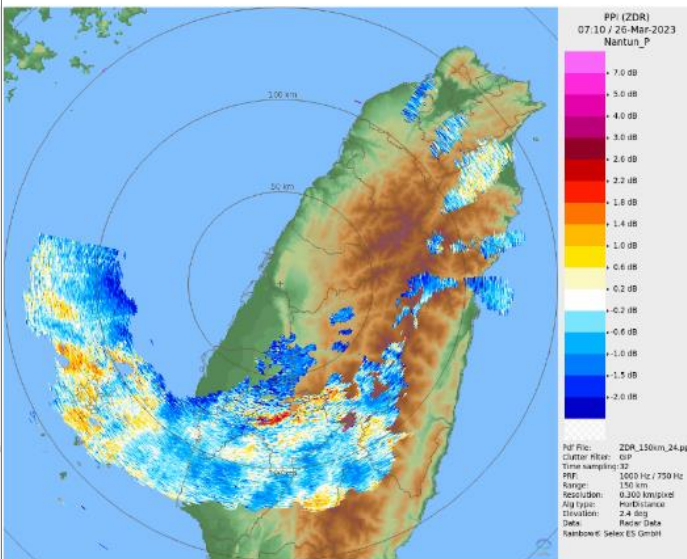


南屯雷達

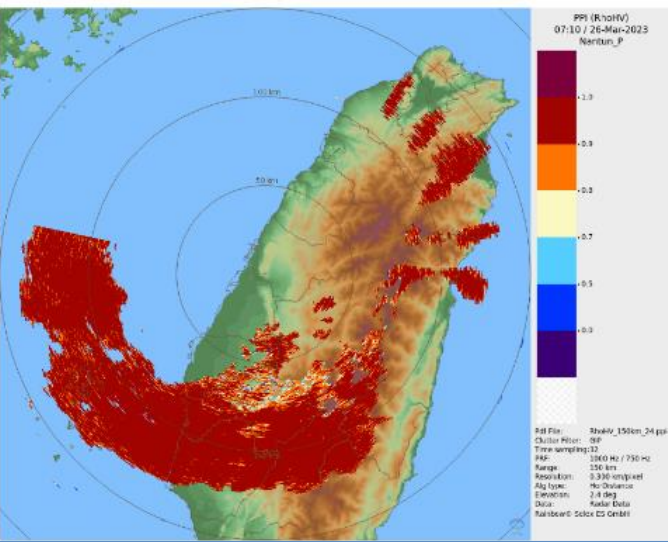
比差相位場(KDP)



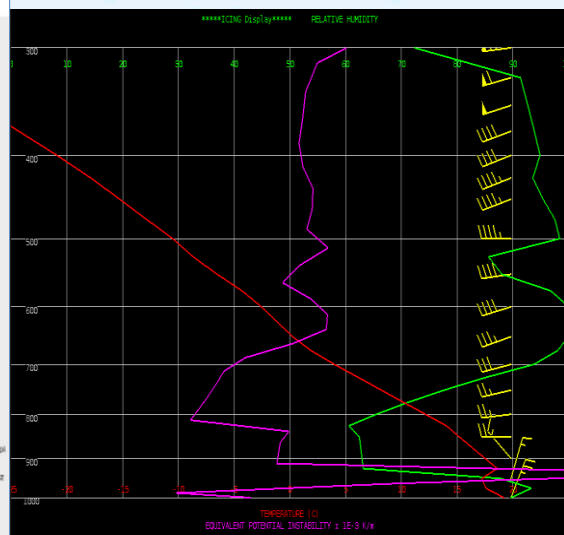
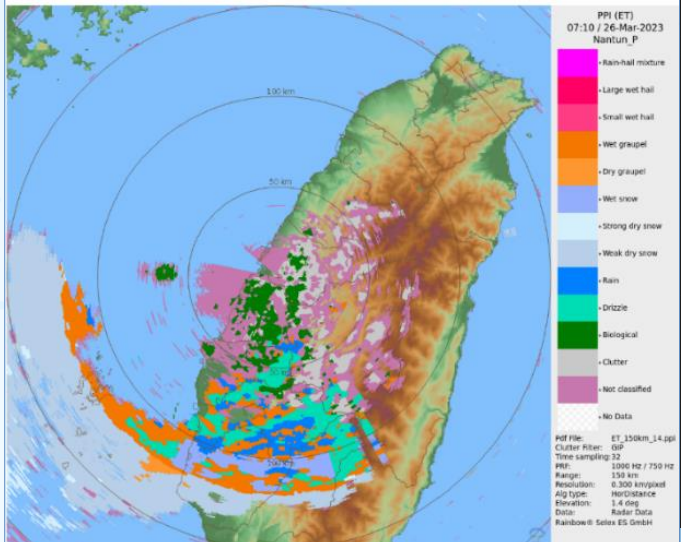
差異回波場(ZDR)



相關係數(RhoHV)



回波分類圖(ET)



2022年秋至2023年春異常或特殊降水期間
診斷分析700hPa以下最大omega個案數值個案比較圖

$-\mu\text{bar/s}$

20

15

10

5

0

2022年0924~0926
宜花異常降水

2022年10月7日至8
日宜蘭超大量雨

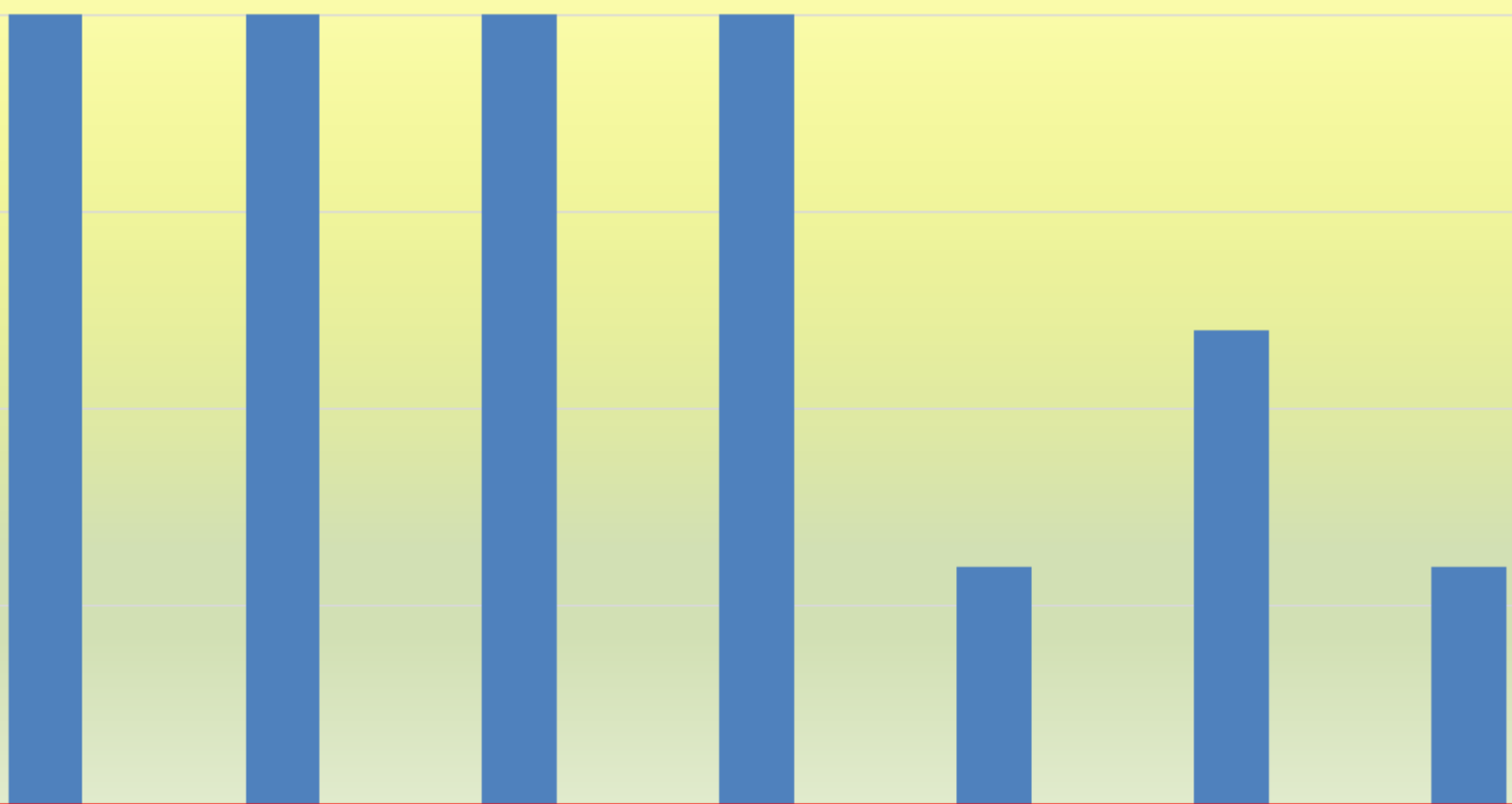
尼莎颱風與東北季
風共伴效應

奈格颱風與東北季
風共伴效應

東北季風搭配700hPa
槽前西南風
overrunning型態

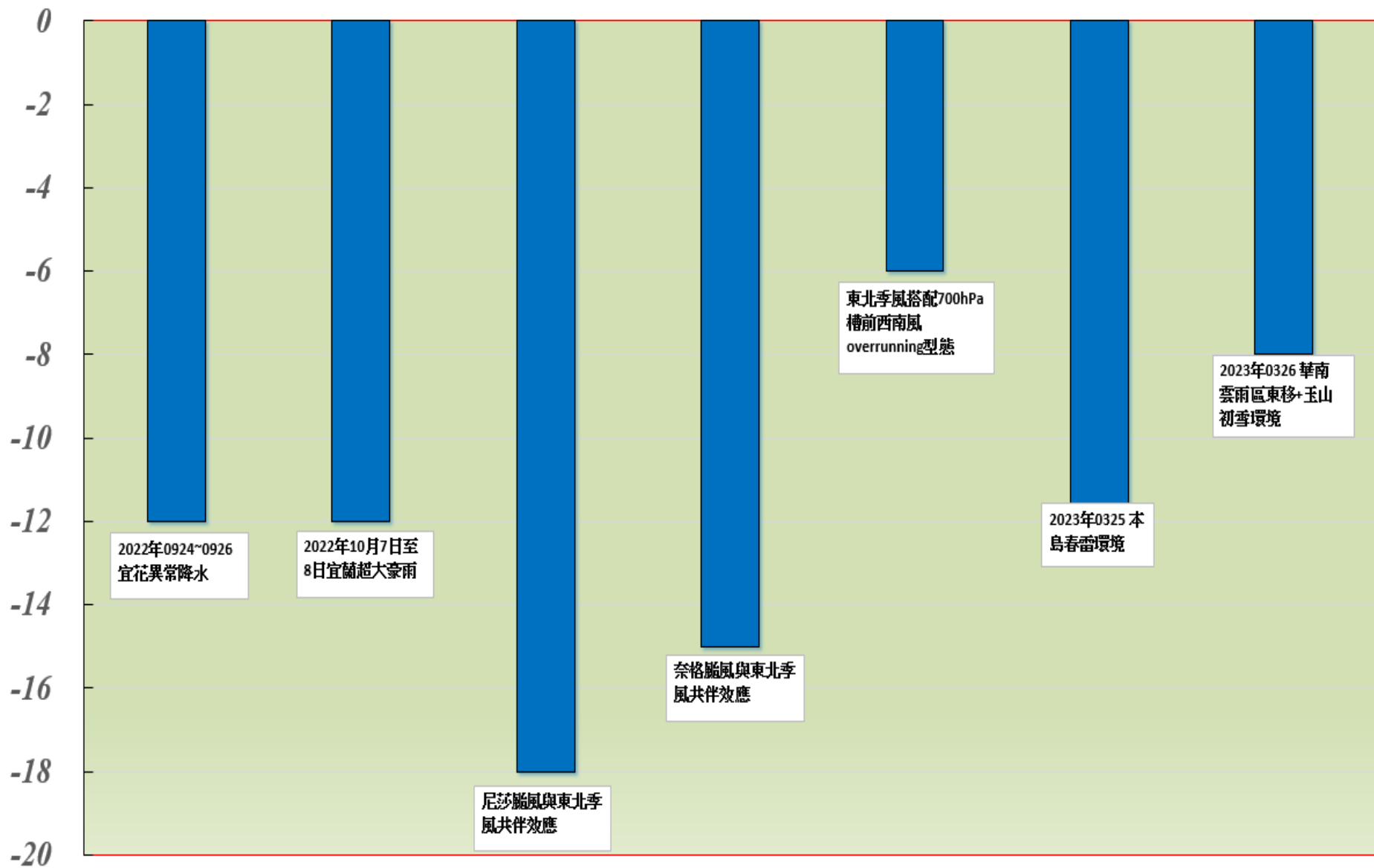
2023年0325
本島春雷環境

2023年0326 華南
雲雨區東移+玉山
初雪環境



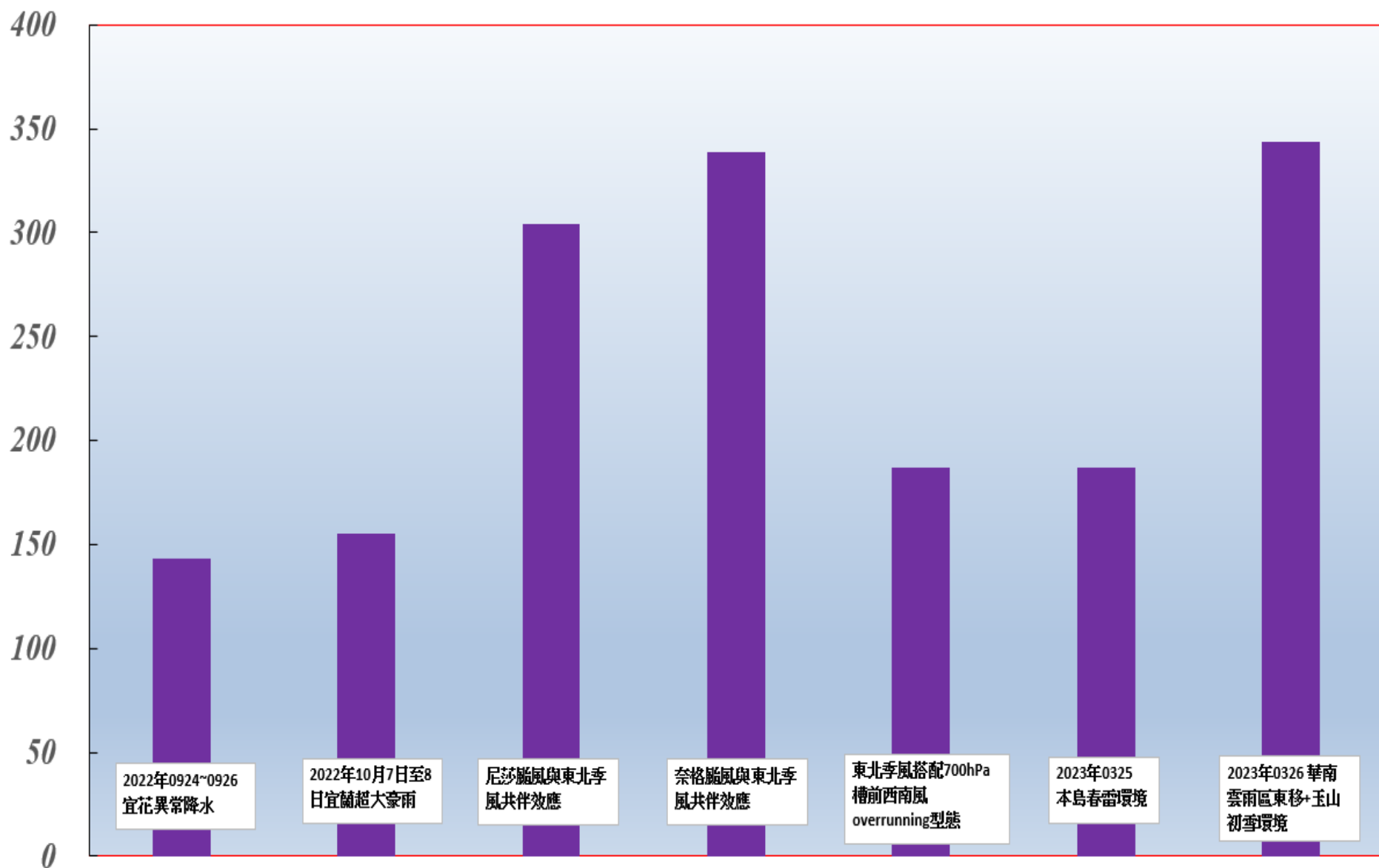
$-1E5s$

2022年秋至2023年春異常或特殊降水期間 中低層(700hPa以下)最大輻合(-Div)個案數值比較圖



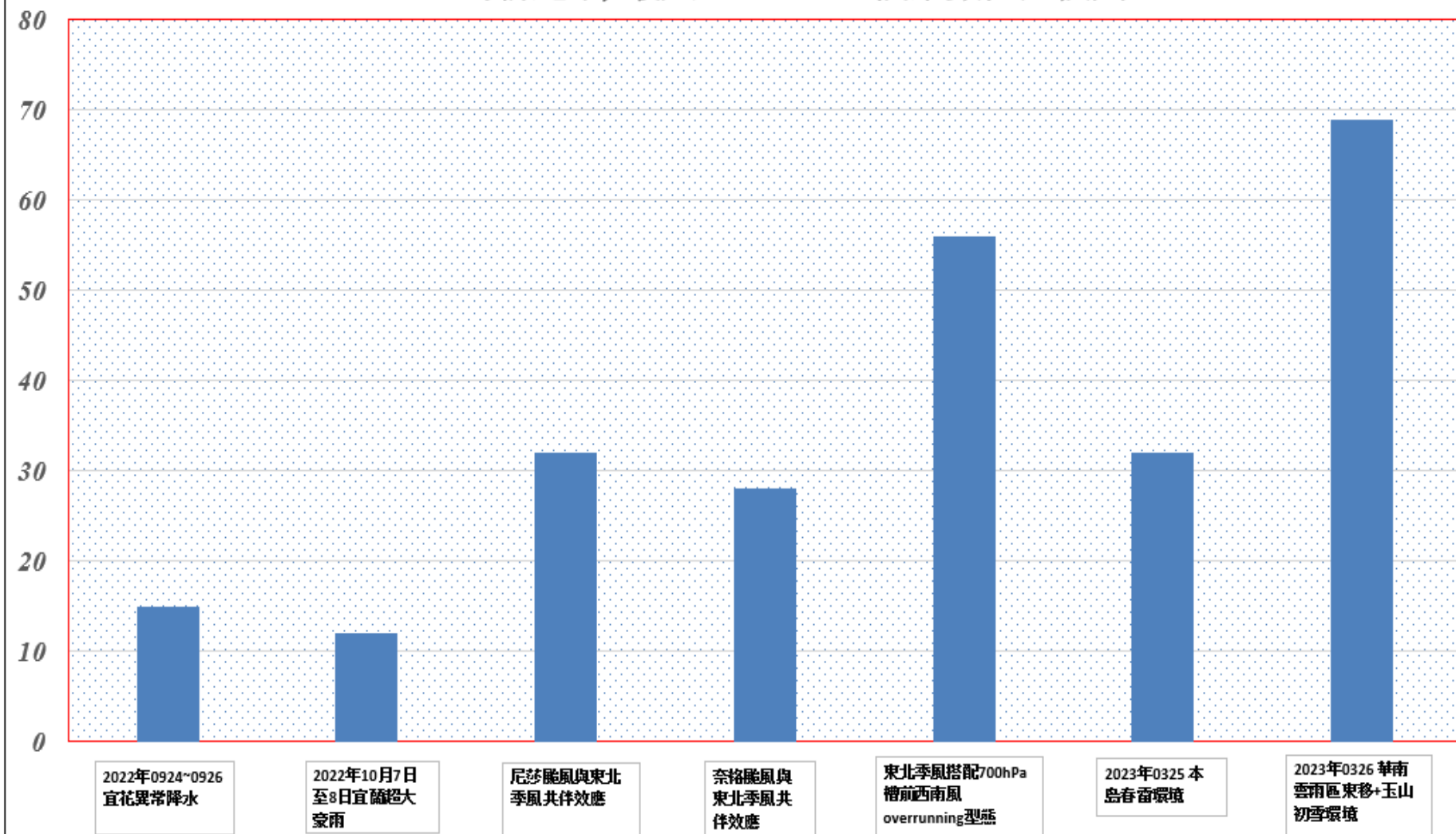
2022年秋至2023年春異常或特殊降水個案影響期間板橋站(2023年1月1日起為
新北站)0~3km最大風暴相對螺旋度(SRH)個案數值比較圖

SRH(m^2/s^2)



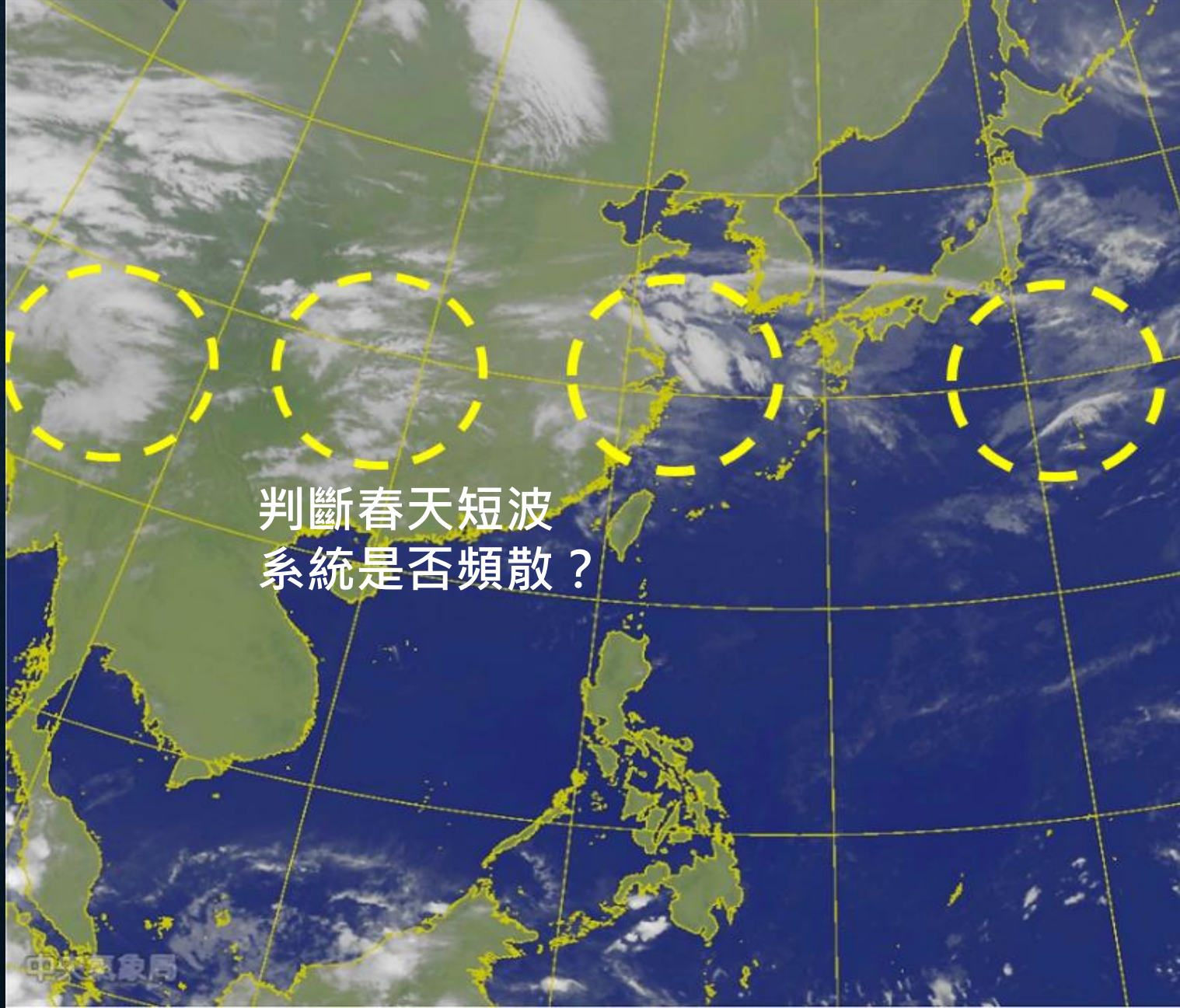
2022年秋至2023年春異常或特殊降水個案影響期間板橋站(2023年1月1日起
為新北站) 最大BRN Shear個案數值比較圖

(m^2/s^2)



春季華南至臺灣短波系統是否頻散之探討：

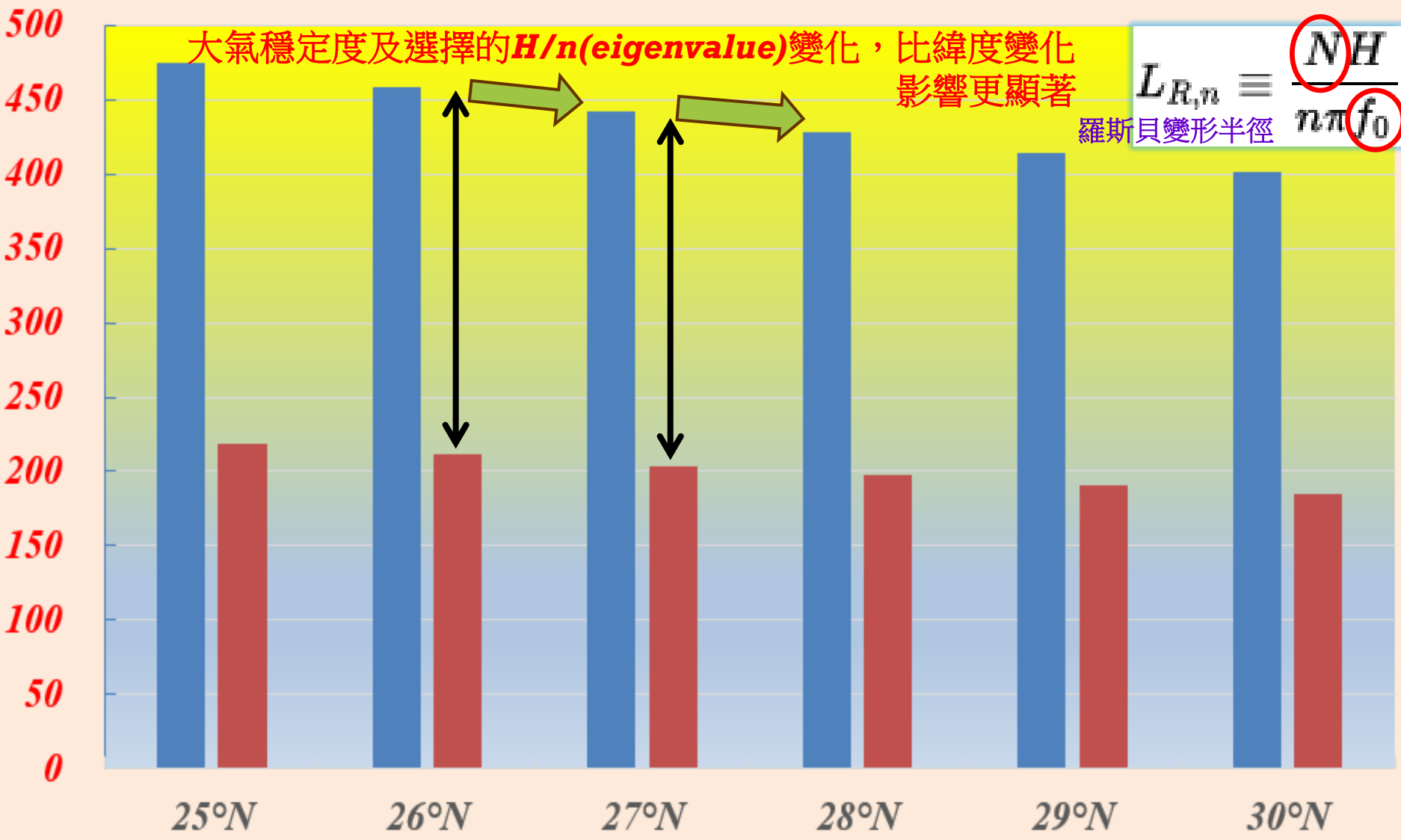
Himawari 紅外線雲圖 開始觀測 2023/03/21 00:30 結束觀測 2023/03/21 00:40



判斷春天短波系統是否頻散？

$L_R(km)$

$T_0 = 273^\circ K$, $H=8000m$, $25^\circ N \sim 30^\circ N$ 之 L_R 值



$N \equiv \sqrt{\frac{g}{\theta} \frac{d\theta}{dz}}$ ■ $N=0.0115/s$ ■ $N=0.0053/s$

應用與建議

- QPF在東北季風異常降雨和共伴效應類型，預報各主要指引往往均顯著低估降水極端量值，建議預報操作可參採較極端如QPFP-10%指引加以應用；雨型方面ECMWF_P0.1°整體表現較佳，迎風面處降雨極端值以WRF系列較優。
- 冷季主要的熱動力參數和暖季有所差異，CAPE及SRH在春、秋季有熱力作用增加時可參考，冬季熱力作用微弱時未必適用。
- 今日的超級電腦已能大致模擬東北季風之變化，掌握明顯降雨，但遇到異常極端降雨，仍可能發生的時間、區域上的誤差，欲精準預報雨量的多寡及時空的分布，仍需持續的累積經驗方能精進預報。





感謝您的聆聽！

Thank you for paying attention !