

# 2024臺灣分區降雨校驗

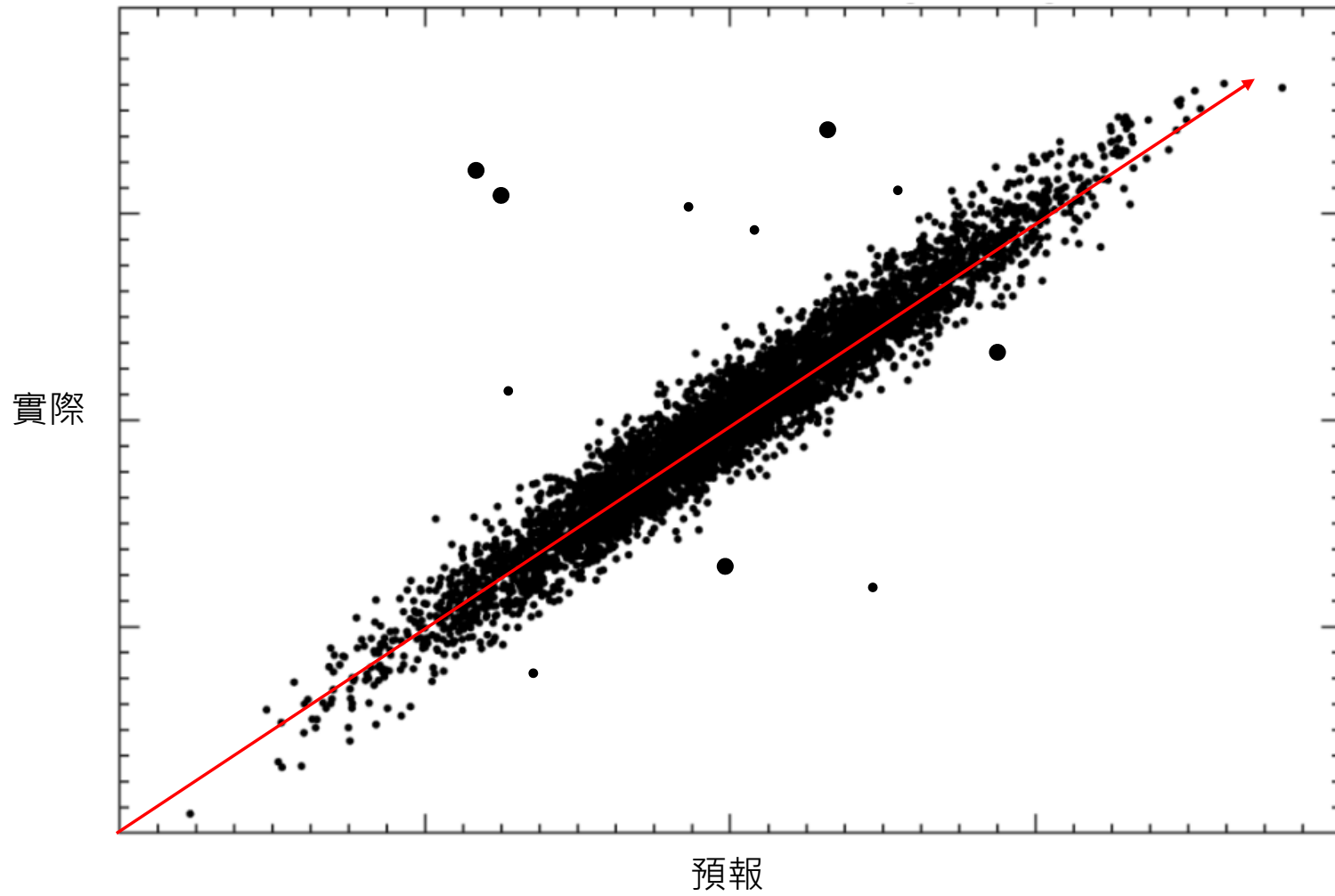
## Zone Rainfall Calibration in 2024

江祖恩<sup>1</sup> (Chiang, T.-E.), 林得恩<sup>1</sup> (Lin, D.-E.),  
謝旻儒<sup>1</sup> (Hsieh, M.-R.), 李易錫<sup>1</sup> (Lee, Y.-H.),  
周仲島<sup>1,2</sup> (Jou, 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

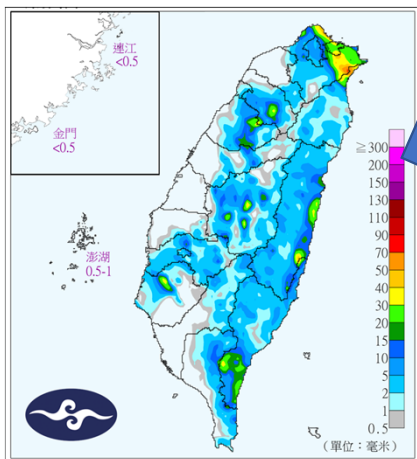
報告者：林得恩 博士

# 研究目的



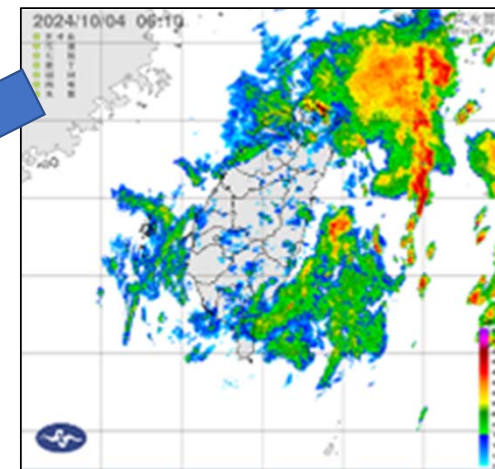
# 資料來源

以2024年10月4日為例

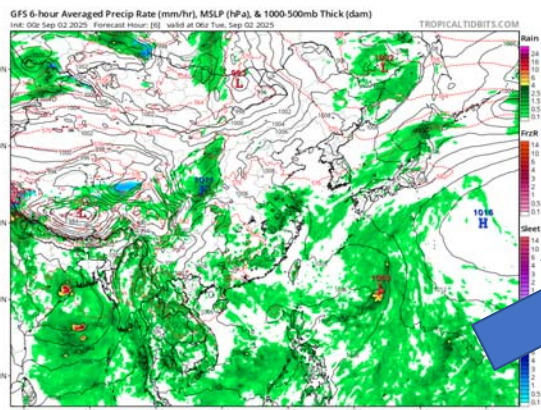


權重40-60%

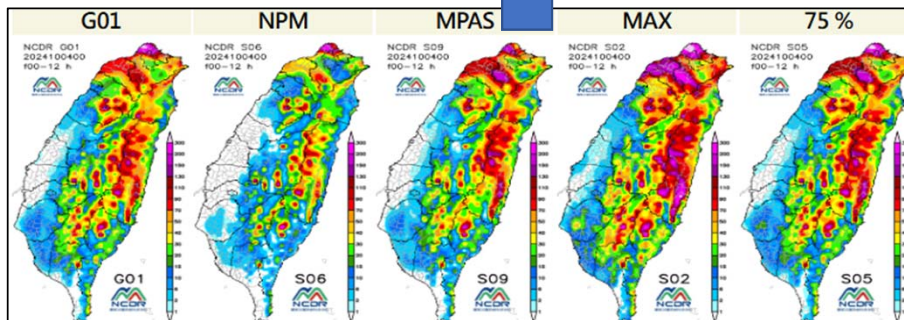
區域	雨量預測 區域平均/最大值 (毫米)	降雨較大 時段	雨量 等級	預報降雨熱區(列出大於80mm)
北部	10/120	08-20	短時豪 雨	基隆：全區 台北：北投  新北：淡水、三芝、石門、金山、萬里、 瑞芳、貢寮、雙溪
中部	5/40	-	-	-
南部	微量/40	-	-	-
東部	微量/40	-	-	-



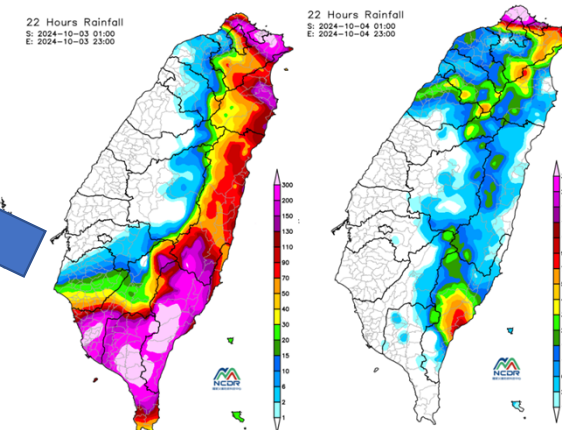
權重10-25%



權重10-20%



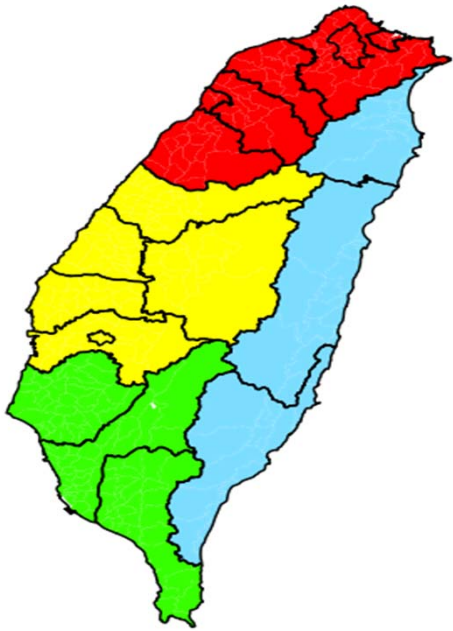
權重10-20%



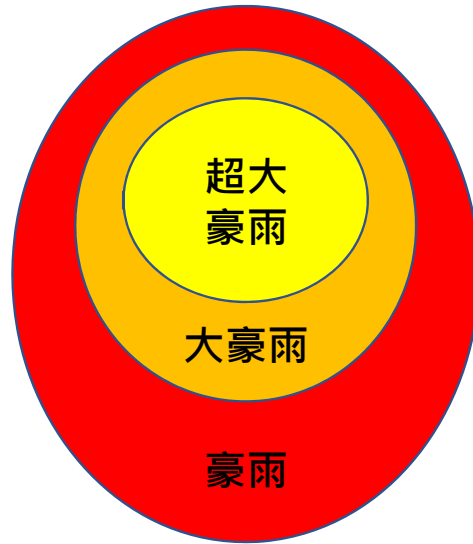
權重10-25%

最佳化降雨預測估計法  
 $R(\text{optimal}) = \text{weighted mean of } \sum(w_i \times R_i)$

# 資料分類與校驗



分北、中、南、東共四區域



分豪雨、大豪雨、超大豪雨共三類

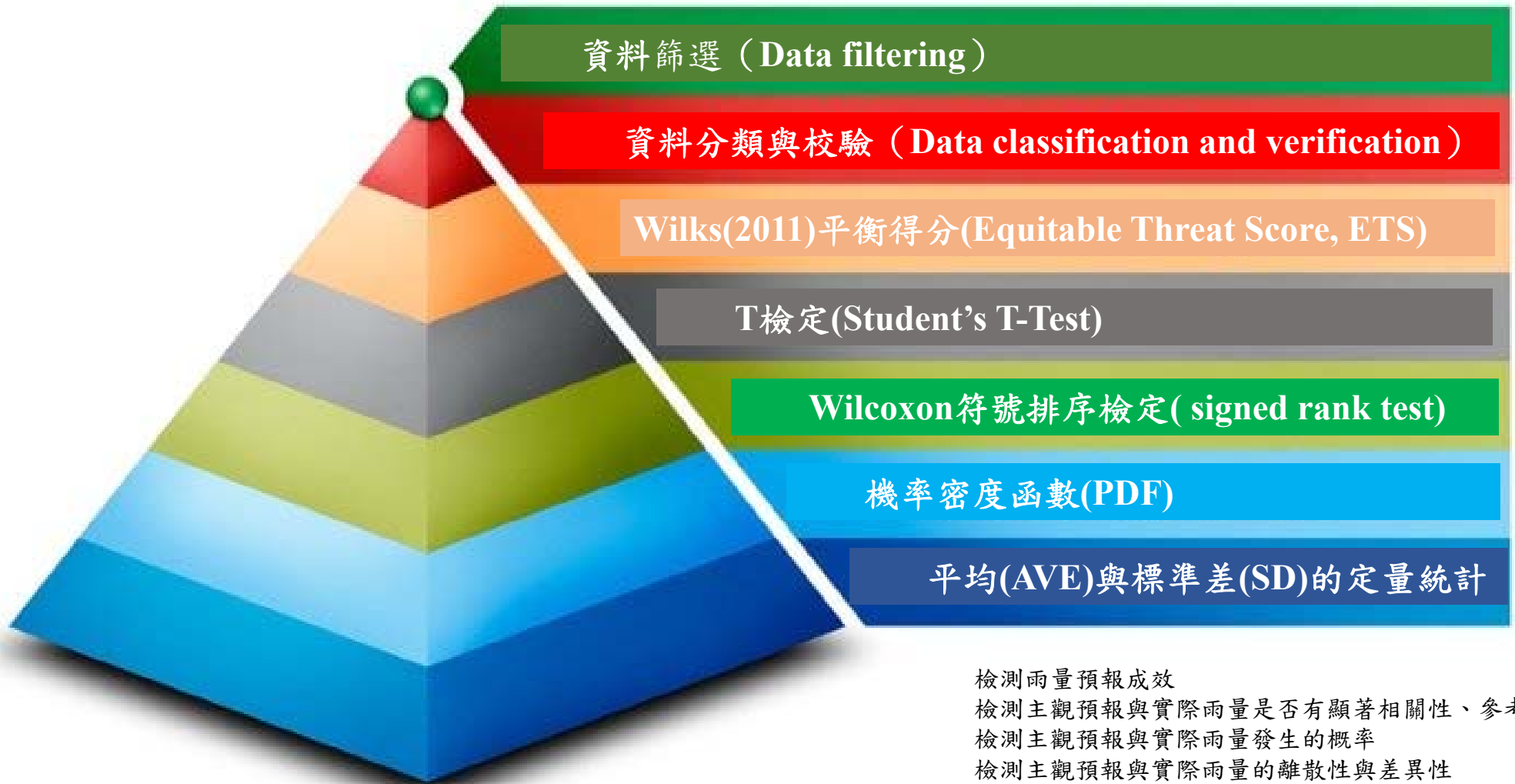


分不同月份



分不同天氣系統

# 研究方法

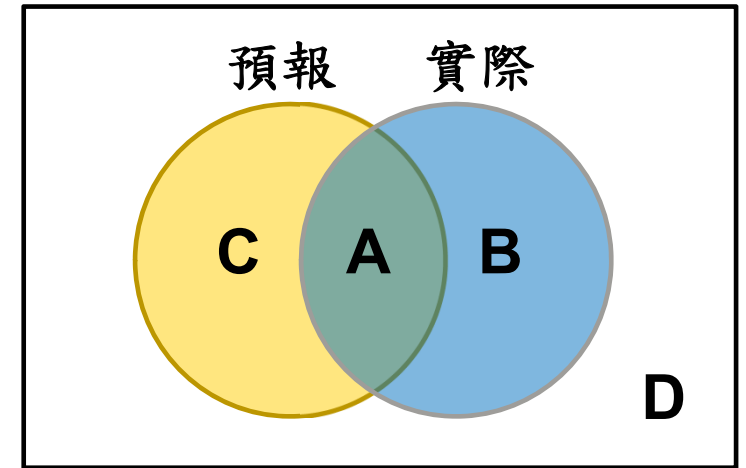
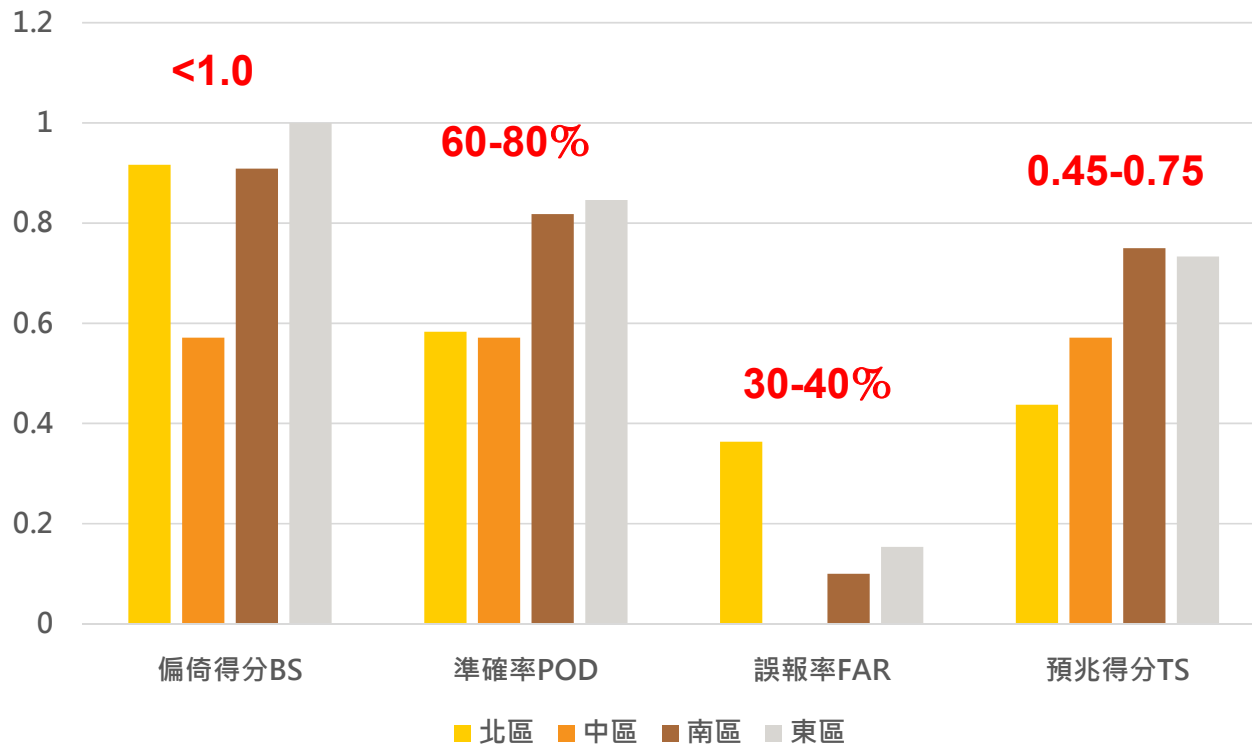


# 研究初步結果



## 113年度預報成效(颱風期間)

颱風期間未來24小時豪雨預報成效



偏倚得分  $BS = (A+C) / (A+B)$

可偵測率  $POD = A / (A+B)$

誤報率  $FAR = C / (A+C)$

預兆得分  $TS = A / (A+B+C)$

颱風個案包含凱米(4)、TD19(4)、山陀兒(6)、潭美(4, 遠距降水)、康芮(3)、桔梗(1)、天兔(2, 遠距降水)共24天

# 研究初步結果

以整個汛期的預兆得分結果來說，中南區對降雨的預報結果表現較佳；從準確率來看，與單有颱風來比較，明顯下滑至5-6成，顯與午後雷雨降雨極值有關；另一方面，各區在偏倚得分的表現，預報顯著低估

以受颱風影響的校驗來看，預兆得分部分，中南區及東區對豪雨及大豪雨降雨的預報結果表現較佳；北區最差，超大豪雨最差。以準確率來看，中南區表現較佳，東區在豪雨及大豪雨都有80%以上的表現；北區最差，東區及北區超大豪雨最差。在偏倚得分的表現，各區普遍多為預報低估

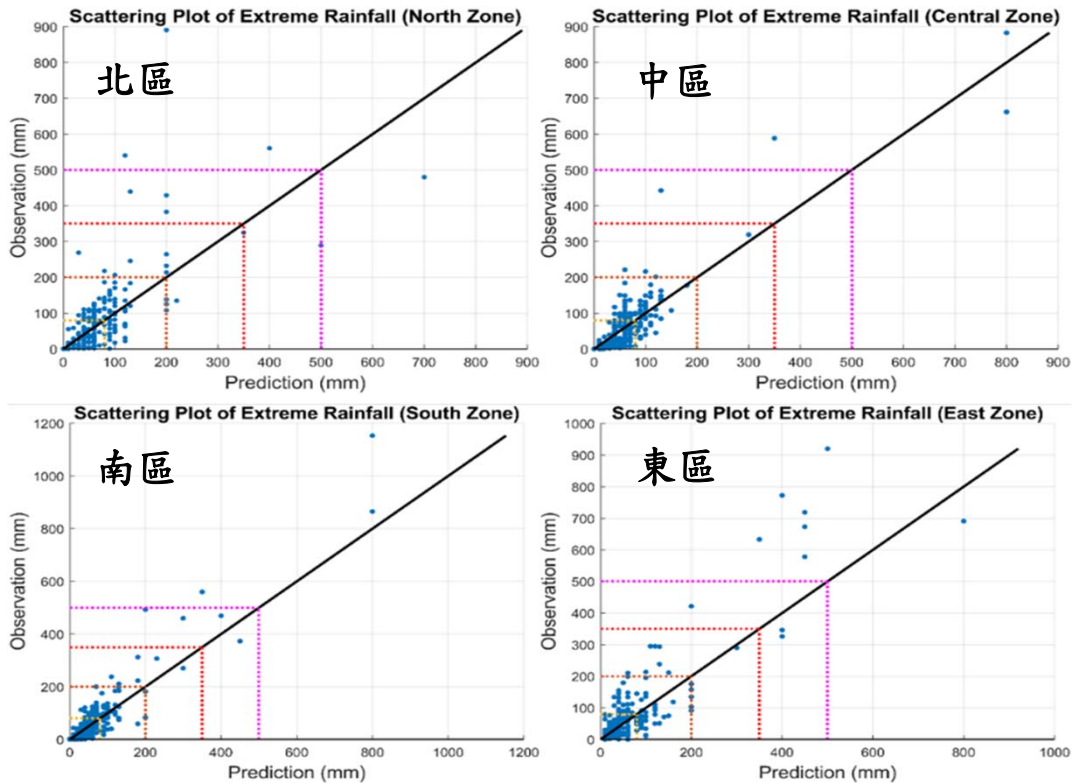
北區豪雨	總日數	預報命中a	漏報b	過度預報c	預報否定d	偏倚得分BS	準確率POD	誤報率FAR	預兆得分TS
總計	214	10	6	5	193	0.938	0.625	0.333	0.476
中區豪雨	總日數	預報命中a	漏報b	過度預報c	預報否定d	偏倚得分BS	準確率POD	誤報率FAR	預兆得分TS
總計	214	4	4	0	206	0.500	0.500	0.000	0.500
南區豪雨	總日數	預報命中a	漏報b	過度預報c	預報否定d	偏倚得分BS	準確率POD	誤報率FAR	預兆得分TS
總計	214	9	5	1	199	0.714	0.643	0.100	0.600
東區豪雨	總日數	預報命中a	漏報b	過度預報c	預報否定d	偏倚得分BS	準確率POD	誤報率FAR	預兆得分TS
總計	214	11	7	5	191	0.889	0.611	0.313	0.478

## 5至11月平衡得分在豪雨標準下各區的校驗表現

北區豪雨	總日數	預報命中a	漏報b	過度預報c	預報否定d	偏倚得分BS	準確率POD	誤報率FAR	預兆得分TS
北區豪雨	24	7	5	4	8	0.917	0.583	0.364	0.438
北區大豪雨	24	2	5	2	15	0.571	0.286	0.5	0.222
北區超大豪雨	24	0	3	2	19	0.667	0	1.000	0.000
中區豪雨	總日數	預報命中a	漏報b	過度預報c	預報否定d	偏倚得分BS	準確率POD	誤報率FAR	預兆得分TS
中區豪雨	24	4	3	0	17	0.571	0.571	0.000	0.571
中區大豪雨	24	3	1	0	20	0.750	0.750	0.000	0.750
中區超大豪雨	24	2	1	0	21	0.667	0.667	0.000	0.667
南區豪雨	總日數	預報命中a	漏報b	過度預報c	預報否定d	偏倚得分BS	準確率POD	誤報率FAR	預兆得分TS
南區豪雨	24	9	2	1	12	0.909	0.818	0.100	0.750
南區大豪雨	24	5	2	0	17	0.714	0.714	0.000	0.714
南區超大豪雨	24	2	1	0	21	0.667	0.667	0.000	0.667
東區豪雨	總日數	預報命中a	漏報b	過度預報c	預報否定d	偏倚得分BS	準確率POD	誤報率FAR	預兆得分TS
東區豪雨	24	11	2	2	9	1.000	0.846	0.154	0.733
東區大豪雨	24	7	1	2	14	1.125	0.875	0.222	0.700
東區超大豪雨	24	2	5	0	17	0.286	0.286	0	0.286

## 平衡得分在颱風影響期間各區的校驗表現

# 研究初步結果



就降雨預測與觀測校驗結果顯示，豪雨以下的結果非常相近；大豪雨以上的結果以偏低估的表現較顯著；其中，北部及東部在豪雨以上表現最差，普遍低估趨勢，推估可能主因是與秋颱的遠距降雨及共伴效應影響下，極值不易掌握有關

每日預報四分區降雨極值與實際觀測雨量之點散布圖  
橫軸為預報雨量，縱軸為實際觀測雨量。  
黑實線上方代表低估，線下代表高估。

# 研究初步結果

	北區	中區	南區	東區
T 值	-0.664	-0.087	-0.498	-1.03
95% $T_{\alpha}$	-1.649	-1.649	-1.649	-1.649
P 值	0.747	0.535	0.691	0.848
否定原假設	X	X	X	X

汛期期間，每日預報與觀測的T值檢驗表顯著性不足

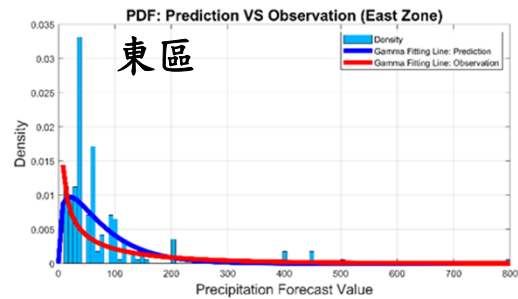
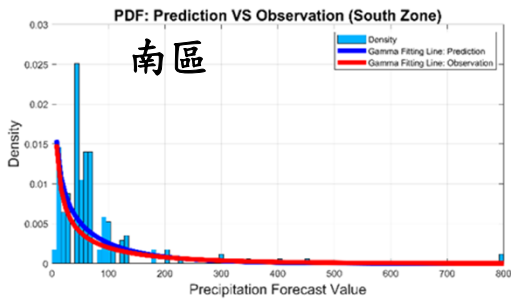
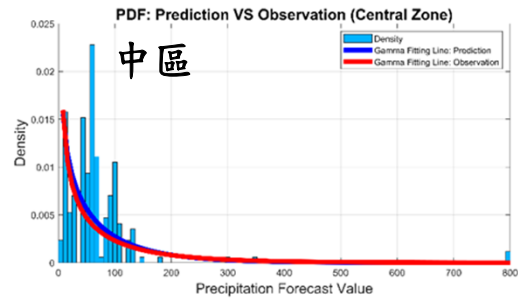
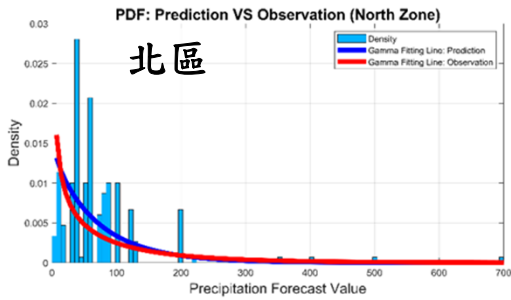
	北區	中區	南區	東區
T 值	0.766	0.859	0.483	-0.288
95% $T_{\alpha}$	-1.649	-1.649	-1.649	-1.649
P 值	0.222	0.195	0.315	0.613
否定原假設	X	X	X	X

汛期期間，篩選豪雨以下事件(<200mm/24hr)樣本後得到之每日預報與觀測的T值檢驗表顯著性不足

T 檢定	北區	中區	南區	東區	符號排序檢定	北區	中區	南區	東區
T 值	4.886	2.766	0.354	1.430	T 值	6.685	7.760	2.135	3.336
95% $T_{\alpha}$	-1.649	-1.650	-1.656	-1.656	95% $T_{\alpha}$	11319.5	9111.5	1695	1909
P 值	8.00E-7	0.003	0.362	0.077	P 值	1.15E-11	4.25E-15	0.016	4.25E-4
否定原假設	V	V	X	X	否定原假設	V	V	V	V

颱風影響期間各區的校驗表現，篩選以大豪雨為標準(350mm/24hr)檢測團隊預報雨量與縣市的實際極值是否吻合的預報與觀測之T值、符號排序檢定檢驗表  
Wilcoxon符號排序檢定表現較佳，顯示致災劇烈天氣下，團隊針對各縣市的降雨預報具參考性

# 研究初步結果



PRCP(mm)		北區		中區		南區		東區	
		預報	觀測	預報	觀測	預報	觀測	預報	觀測
年	AVE	72.500	78.824	67.944	68.708	71.542	76.855	75.374	87.825
	SD	74.659	107.359	82.903	97.574	93.524	124.401	95.939	134.747
夏	AVE	66.576	54.136	80.978	81.266	71.413	75.913	51.196	66.674
	SD	86.514	66.964	114.128	118.304	115.764	149.161	63.807	108.660
秋	AVE	78.696	107.269	71.848	75.511	85.217	94.451	94.022	112.206
	SD	66.891	139.875	42.322	81.809	67.638	100.983	119.474	163.814
冬	AVE	71.667	68.250	16.000	9.333	30.000	25.783	92.333	79.550
	SD	53.484	65.581	18.000	17.866	70.475	85.614	79.065	91.489

各區之機率密度函數曲線，藍線為預報，紅線為觀測  
中南區整體預報表現較佳  
北區及東區的大雨及豪雨較容易過度預報

2024年預報與實際觀測的平均、標準差結果  
標準差大可視為降雨較為極端

全年：北、南、東區極端降雨大

北區：夏天高估、秋天低估

中區：整體掌握不錯，秋天低估，極端降雨少

南區：夏、秋天極端降雨顯著

東區：夏、秋天低估，極端降雨；冬季高估

## 總結及未來工作

- 1.以整個汛期的預兆得分結果來說，中南區對降雨的預報結果表現較佳；以受颱風影響的校驗來看，預兆得分部分，中南區及東區對豪雨及大豪雨降雨的預報結果表現較佳；北區最差，且超大豪雨最差
- 2.就機率密度函數的分布來看，中南區整體表現較北區及東區好，北區及東區的大雨及豪雨較容易過度預報
- 3.大豪雨以上，預報多為低估；推估可能與秋颱的遠距降雨及共伴效應有關
- 4.未來納入更多校驗樣本數據，釐清關鍵天氣系統特徵，提供更多對極端降雨的預報參考