



109年度天氣分析與預報研討會

總降水量校驗指標介紹與特性分析

葉世瑄¹ 黃椿喜¹ 呂國臣¹ 劉承昕² 馮智勇²

1中央氣象局氣象預報中心
2多采科技有限公司

2020/10/15

生活有氣象

前文與動機



- 中央氣象局近幾年積極發展定量降水預報QPF整合系統，統整歐洲作業中心ECMWF、美國國家環境預報中心NCEP、日本氣象廳JMA、CWB決定性區域模式WRFD、TWRF與CWB系集預報系統WEPS等模式資料。
- 近幾年也進一步發展進階的系集後處理統計方法，除了常使用的系集平均以外，如NPM (葉等2014)與定量降水預報百分位數QFPF(黃2014)等預報指引，以提供預報員做QPF的評估。

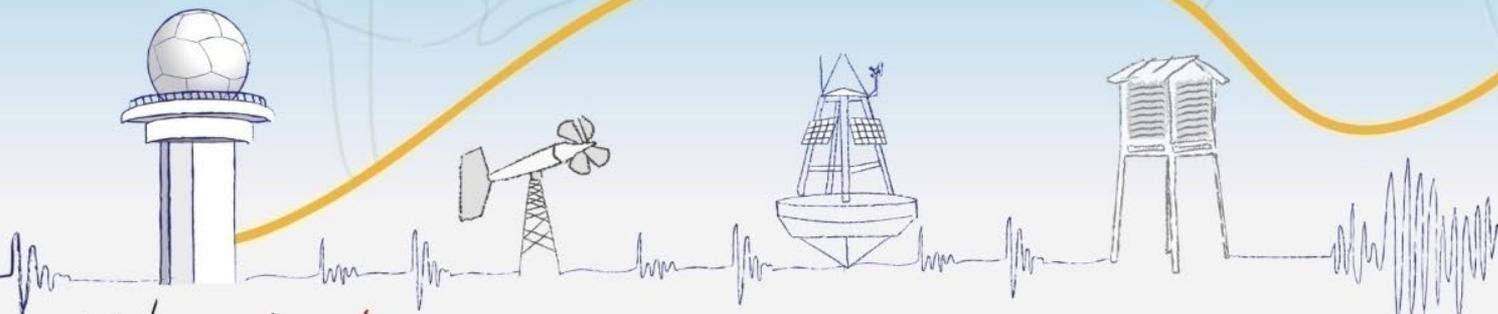


生活有氣象

前文與動機



- QPF校驗普遍做法為選取某一降雨門檻以列聯表的方式進行校驗，雖可看出模式對於不同雨勢的預報特性，但常因個案雨量規模的不同導致雨量校驗門檻選擇的困難，而衍生出校驗基礎不同的歧異。
- 故本研究將針對降雨事件中代表降雨規模之總降水量進行校驗，提出總降水量校驗指標(Total Precipitation Proportion, TPP)之概念，簡單使用單一數值做後續分析與探討。



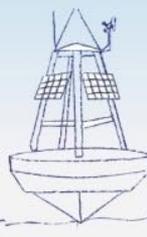
生活有氣象

資料收集與分析方法



(一) 資料來源與模式簡介

- 觀測格點雨量資料為中央氣象局自2002年起整合多重觀測資料並結合地理資訊發展劇烈天氣監測系統QPESUMS之定量降水估計產品。
- 模式格點雨量資料則分別使用全球模式ECMWF、NCEP與氣象局決定性區域模式WRFD、TWRF與氣象局系集模式之系集平均WEPS、系集後處理產品NPM、QPFP20%與氣象局官方主觀預報GFE。



生活有氣象

模式英文名稱	模式中文名稱	解析度	更新頻率	預報密度/預報長度
ECMWF	歐洲中心中長期天氣預報系統	0.1° (~10km)	00, 12UTC	3-hQPF/72hr 6, 12, 24-hQPF/168hr+
NCEP	美國全球預報系統 (Global Forecast System)	0.25° (~25 km)	00, 06, 12, 18 UTC	3-hQPF/120hr 6, 12, 24-hQPF/168hr+
GFE	氣象局官方主觀預報- 格點(圖形化)編輯預報 系統	2.5 km	00, 06, 12, 18 UTC	6, 12, 24-hQPF/72hr
M04	官方WRF區域預報系統 (3km、數值預報小組、 洪景山)	3 km	00, 06, 12, 18 UTC	3, 6, 12, 24-hQPF/120hr
M05	颱風WRF區域預報系統 (3km)	3 km	00, 06, 12, 18 UTC	3, 6, 12, 24-hQPF/120hr
WEPS-MEAN	官方WRF系集區域預報 系統(WEPS)-系集平均 (Mean)	5 km	00, 06, 12, 18 UTC	3, 6, 12, 24-hQPF/108hr
WEPS-NPM	修正的機率擬和平均方 法 (New PM)	5 km	00, 06, 12, 18 UTC	3, 6, 12, 24-hQPF/108hr
WEPS-QFPF	超越機率(Exceeding Probability)或百分位數 (Percentile)方法	5 km	00, 06, 12, 18 UTC	3, 6, 12, 24-hQPF/108hr

生活有氣象

資料收集與分析方法



(二) 研究與校驗方法

- 校驗區域為臺灣陸地格點之24小時累積雨量。
- 模式預報時間:GFE 0-24hr(其他模式指引會延後6-12hr)
- 總降水量校驗指標為計算實際之整體降水量與預報之整體降水量後，將之代入各種校驗指標進行計算。本研究將以總降水量校驗指標_預兆得分(TPP_TS)與總降水量校驗指標_偏差得分(TPP_BS)進行後續定量分析與探討。
- TPP_TS、TPP_BS分別與TS、BS特性相同。
 - TPP_TS越接近1表現越好，越接近0表現越差。
 - TPP_BS越接近1表現越好，數值小於1代表預報低估，大於1代表預報高估。



生活有氣象

資料收集與分析方法



Contingency table (Finley, 1884)

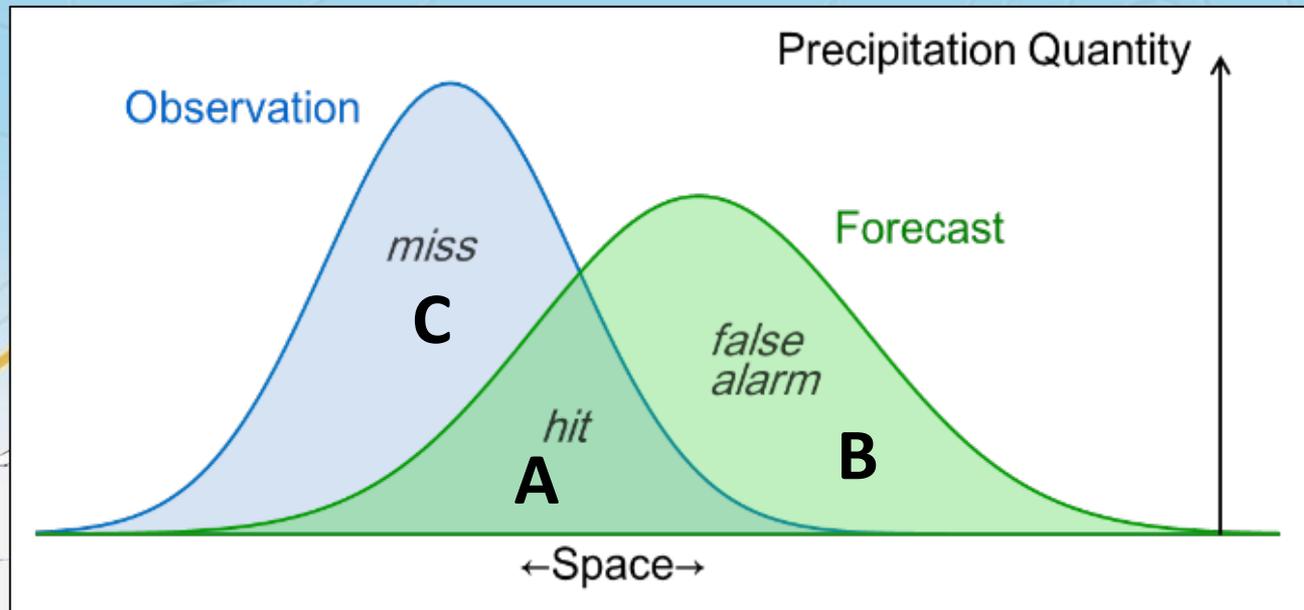
Obs. \ Fct.	Yes	No	Total
Yes	a (<i>Hits</i>)	b (<i>False alarms</i>)	$a+b$ (<i>Fct. Yes</i>)
No	c (<i>Misses</i>)	d (<i>Correct negatives</i>)	$c+d$ (<i>Fct. No</i>)
Total	$a+c$ (<i>Obs. Yes</i>)	$b+d$ (<i>Obs. No</i>)	$a+b+c+d$ (<i>Total</i>)

$$TS = \frac{a}{a + b + c}$$

$$BS = \frac{a + b}{a + c}$$

$$TPP_{TS} = \frac{A}{A + B + C}$$

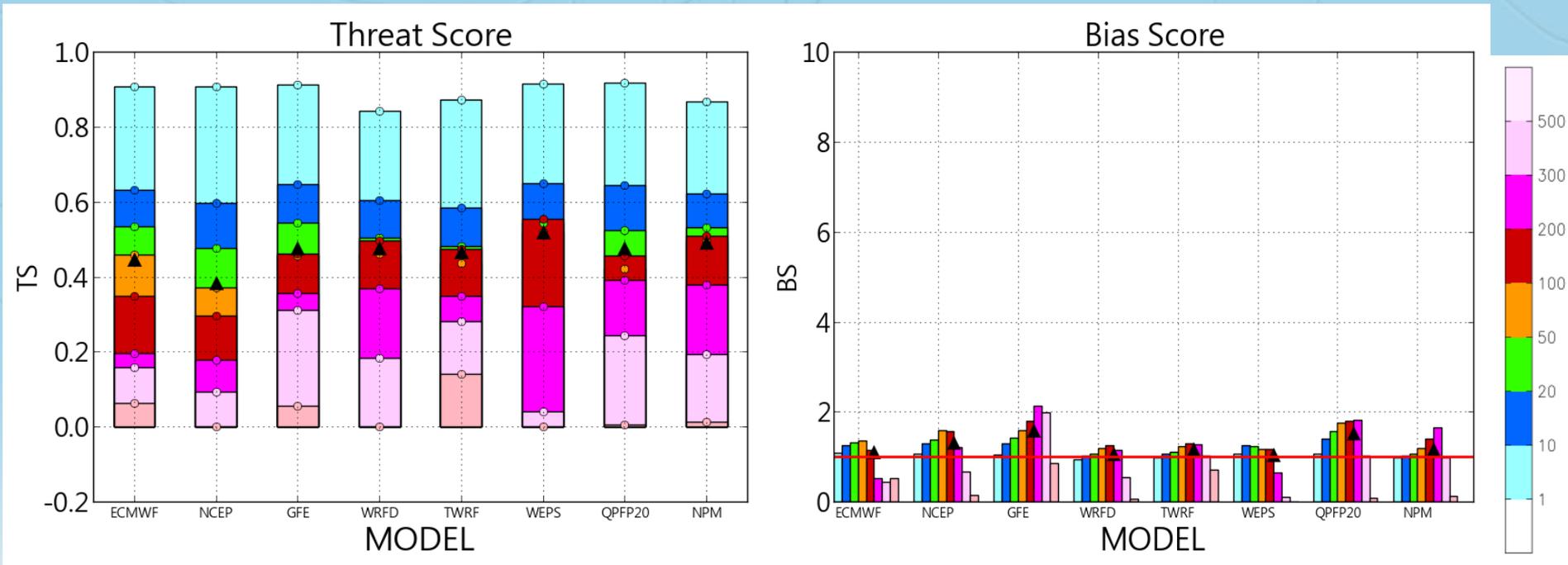
$$TPP_{BS} = \frac{A + B}{A + C}$$



個案分析與結果討論



- (一) 2018年8月20日至8月31日之西南氣流豪雨致災事件



預兆得分TS

總降水量校驗指標_預兆得分TPP_TS

偏離得分BS

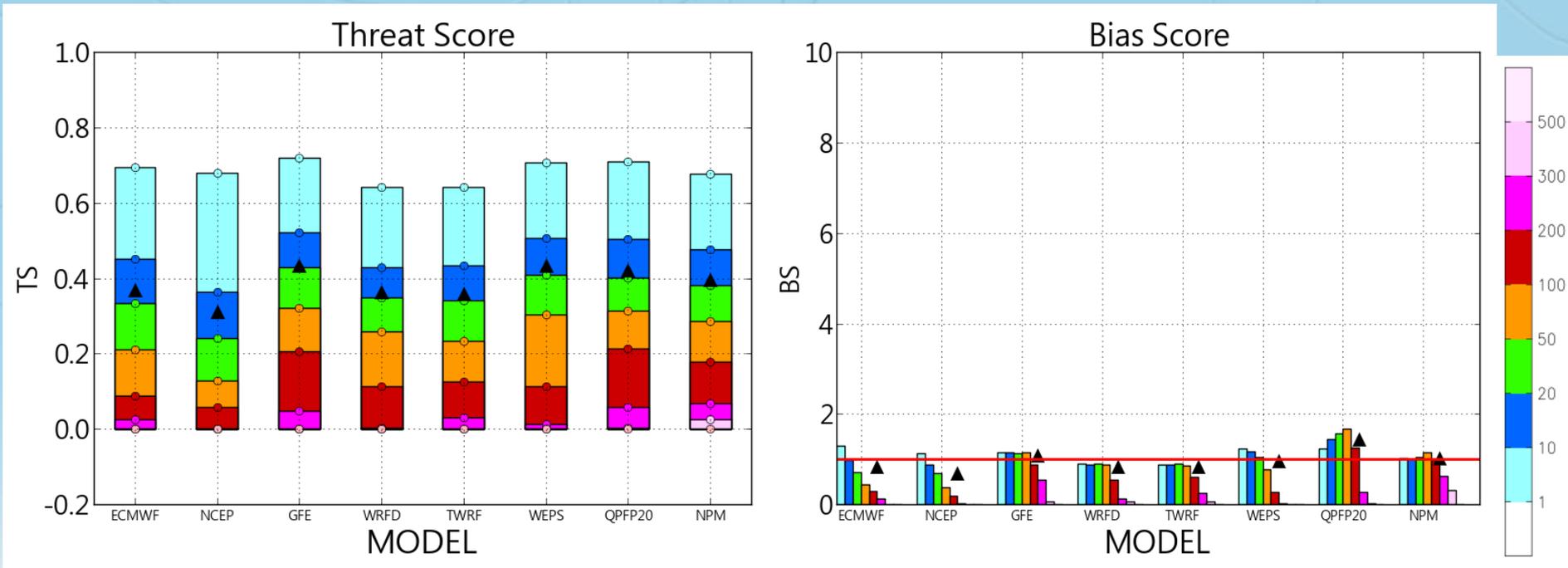
總降水量校驗指標_偏離得分TPP_BS

泉

個案分析與結果討論



- (二) 2019年梅雨季(5至6月)統計結果



預兆得分TS

總降水量校驗指標_預兆得分TPP_TS

偏離得分BS

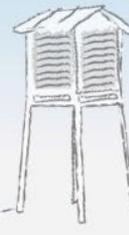
總降水量校驗指標_偏離得分TPP_BS

泉

結論



- 中央氣象局近幾年極力發展定量降水預報技術，QPF校驗是其中非常重要的環節，本研究提出總降水量校驗指標TPP之概念，將慣用的定門檻雨量預報校驗推廣至代表降雨規模的總降水量校驗。
- 總降水量之定義相對於定門檻雨量在水文上之應用更加直觀，可代表一個區域的整體降水規模，以此為指標進行校驗，可避免雨量校驗門檻選擇的困難，進而導致因降雨規模不同而衍生出校驗基礎不同的歧異，而單一個校驗指標對於降雨事件之整體分析亦能大幅簡化後續討論之複雜度。

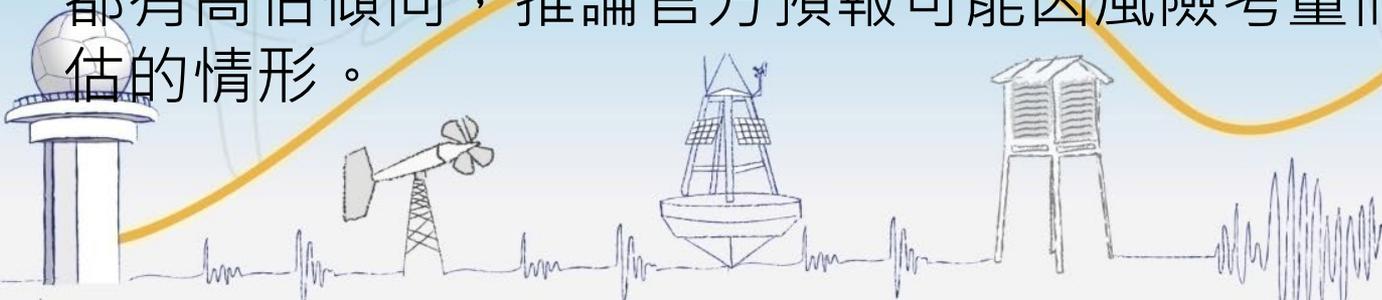


生活有氣象

結論



- 從2019年梅雨季統計與2018年8月西南氣流豪雨致災事件進行TPP_TS與TPP_BS特性分析，皆顯示TPP_TS得分大致上相當於一個事件中相對之中小雨TS得分，而中小雨的門檻範圍將因每次的降雨規模而有所不同，但如果降雨規模越大且模式預報越好，TPP_TS得分也會越高。
- 實例分析結果也顯示區域模式整體表現優於全球模式，另外區域模式對於較大雨量(50毫米以上)的掌握度較佳故對於整體降水規模的預報能力也有較高的技術。官方預報與區域模式表現相當，不過其TPP_BS得分與QPFP20%產品都有高估傾向，推論官方預報可能因風險考量而有預報高估的情形。



生活有氣象



Thanks for Your Attention!



生活有氣象

Weather+ Service Observation Climate Forecasts Satellite Earthquakes Marine Radar Astronomy