

CWB MOS於第二週溫度機率預報 之評比

陳昫靖¹ 陳孟詩² 張惠玲³ 羅存文³

預報中心¹ 第三組² 科技中心³

大綱

1. 研究方法
2. EKDMOS之優勢
3. CWB EKDMOS & NCEP EKDMOS 第二週週平均三分類
機率預報表現
4. CWB EKDMOS & NCEP EKDMOS 第二週日均溫極端事
件機率預報表現

資料來源

預報資料：NCEP-GEFS MOS 20個系集成員
+ control run 共 21個成員。
CWB-GEPS MOS 20個系集成員
+ control run 共 21個成員。

週平均溫度三分類機率預報(25個人工站)

2016/06 - 2017/05

極端日均溫預報(台北、高雄、台中、花蓮)

2016/12 - 2017/03 冷事件

2017/06 - 2017/08 暖事件

觀測資料：25個人工站

1981-2010

(計算門檻值)

對應預報時段之觀測資料 (預報校驗)

	測站名稱
1.	彭佳嶼
2.	基隆
3.	宜蘭
4.	蘇澳
5.	鞍部
6.	竹子湖
7.	淡水
8.	臺北
9.	新竹
10.	台中
11.	梧棲
12.	日月潭
13.	阿里山
14.	玉山
15.	嘉義
16.	台南
17.	高雄
18.	花蓮
19.	成功
20.	台東
21.	大武
22.	恆春
23.	蘭嶼
24.	澎湖
25.	東吉島

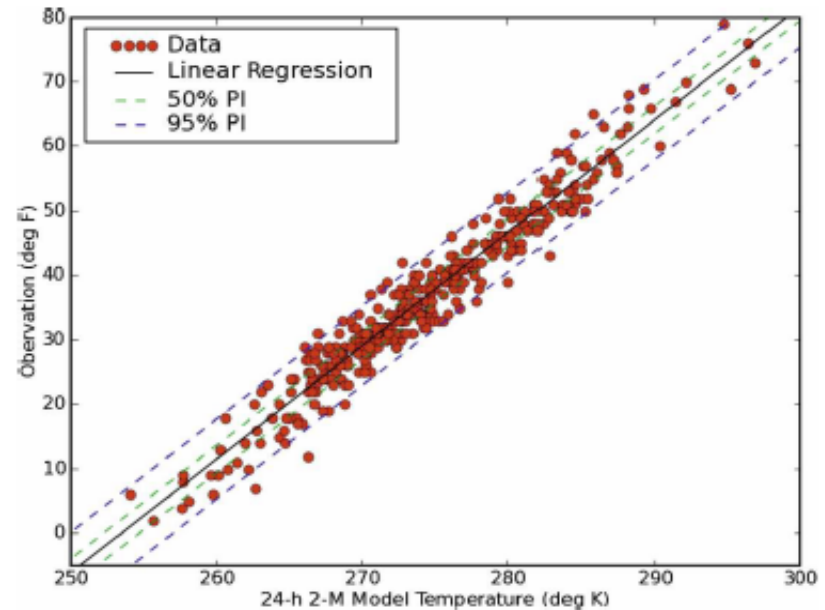
MOS

(Model Output Statistics)

MOS (Model Output Statistics) 模式使用特定的動力數值預報模式之各個預報時段模擬大氣環流場的歷史資料，來了解各別預報時段的大氣環流場與特定區域地面天氣變數(surface weather variables)的相關情形。

NCEP MOS 台北測站 12月 預報192小時日均溫

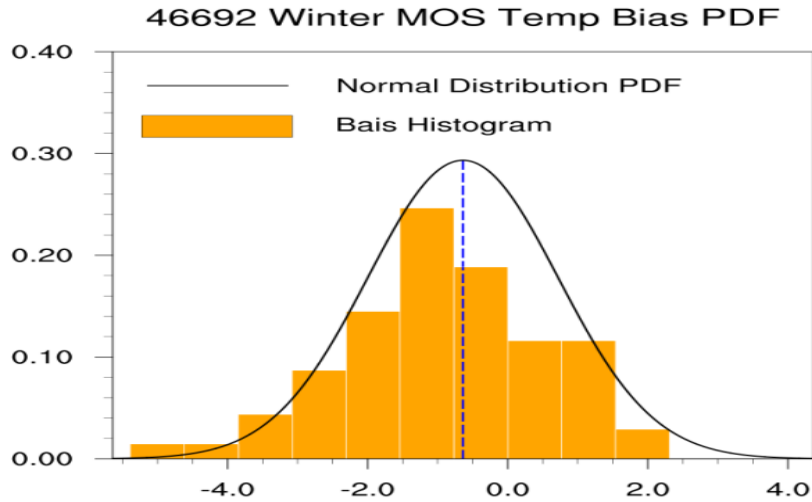
850 - 1000百帕	模式高度場
700百帕	模式溫度平流
700百帕	模式風速



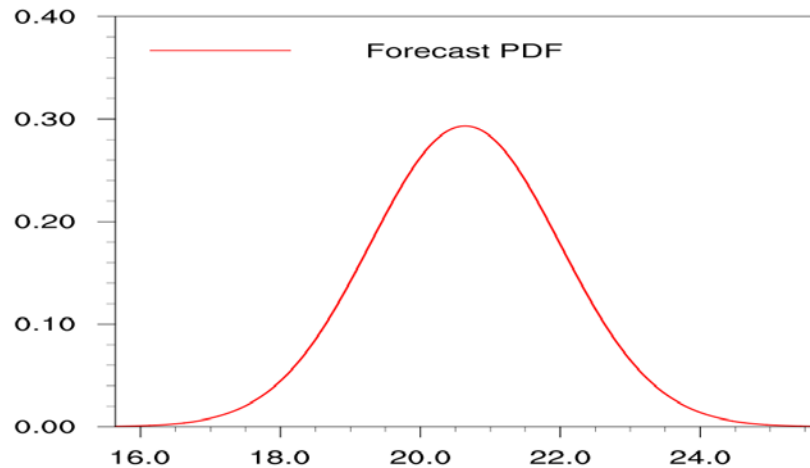
Glahn et al. ,2009a

EKDMOS

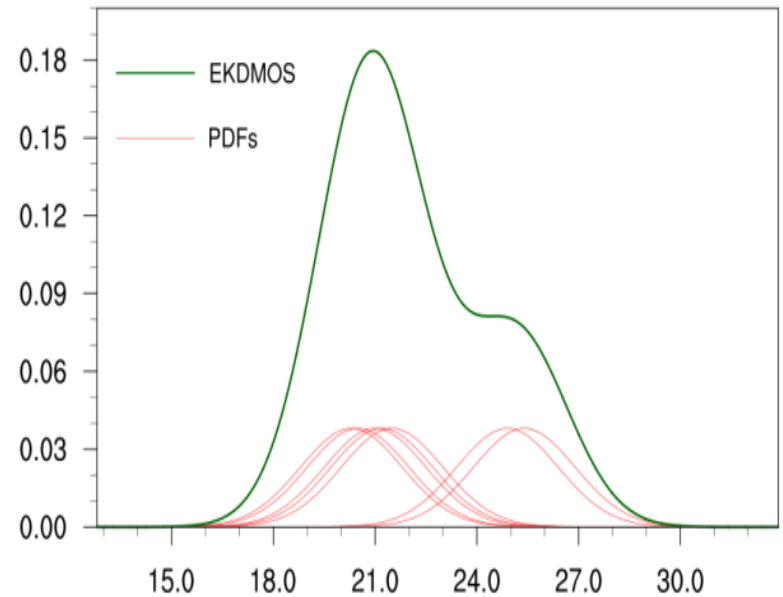
(Ensemble Kernel Density Model Output Statistics)



Forecast PDF for 20°C



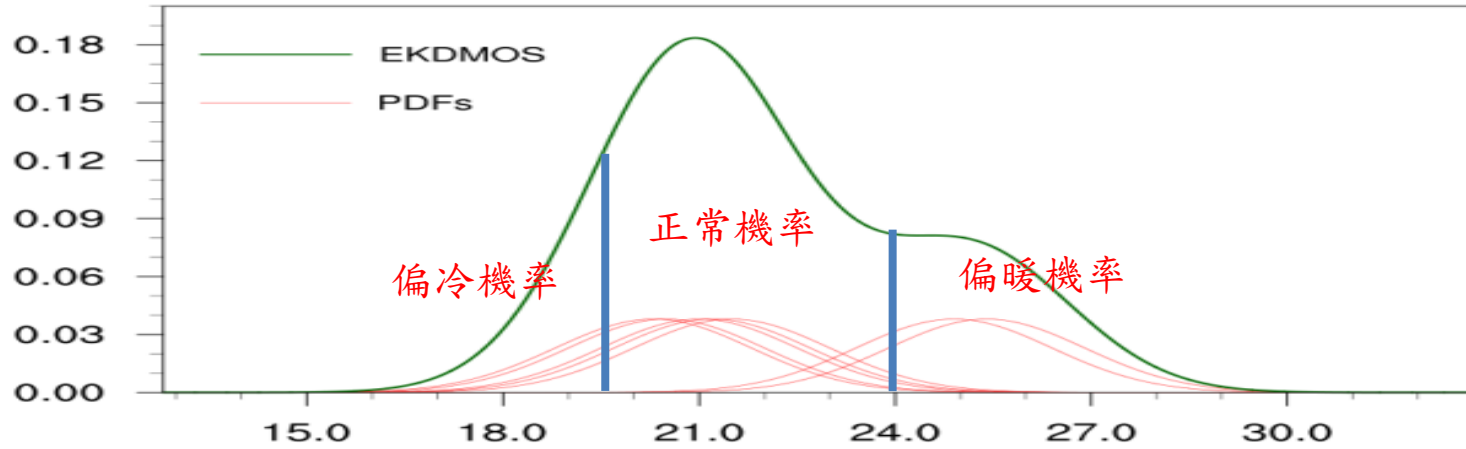
EKDMOS Example



依照各個測站並分四個季節，找出各自誤差的常態分佈。

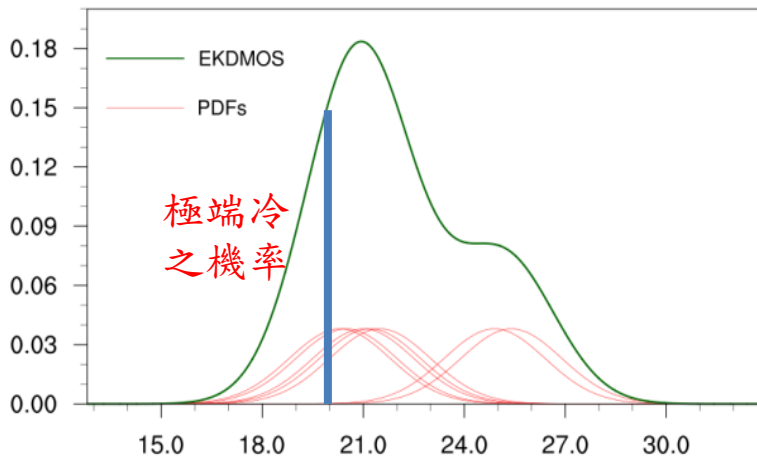
機率預報計算方法

週平均溫度三分類機率預報

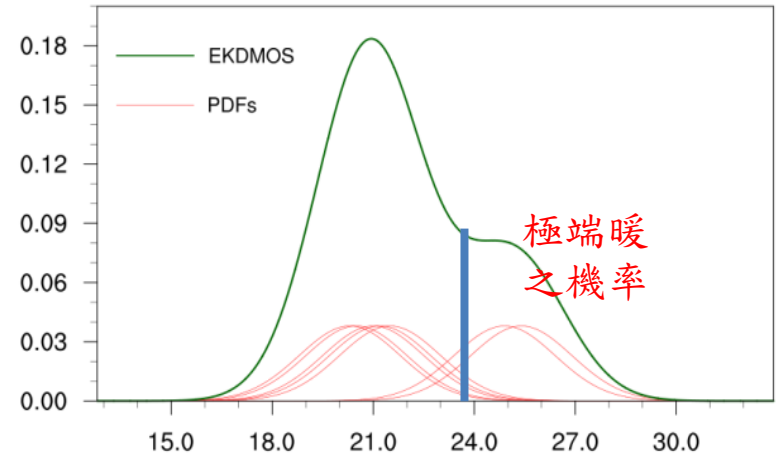


極端日均溫機率預報

冷事件(<10百分位)



暖事件(>90百分位)



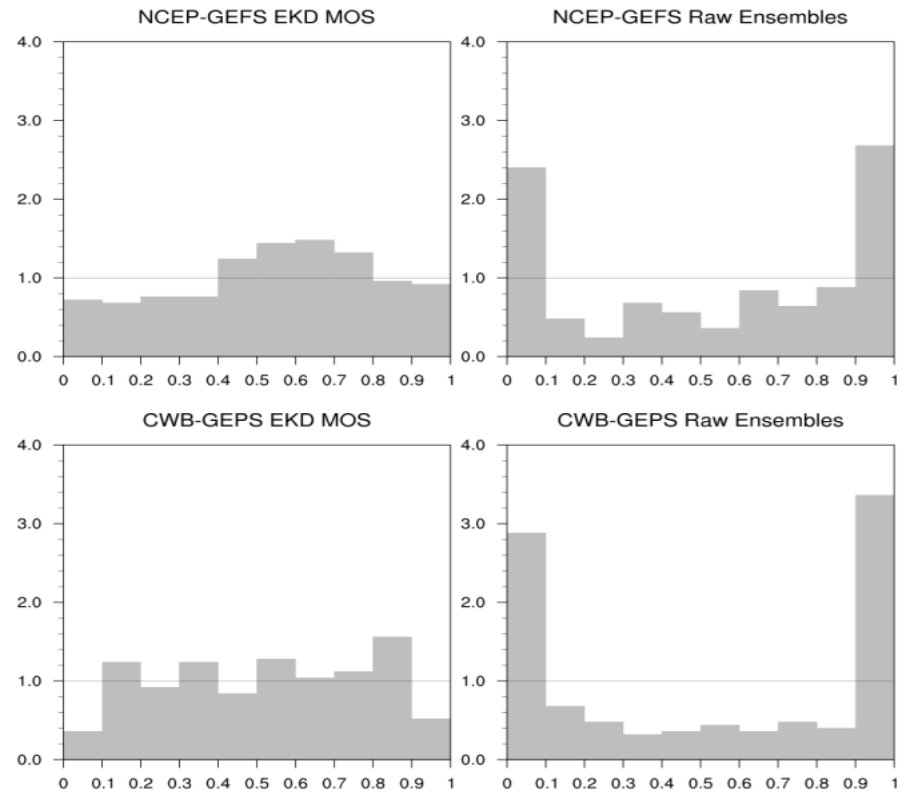
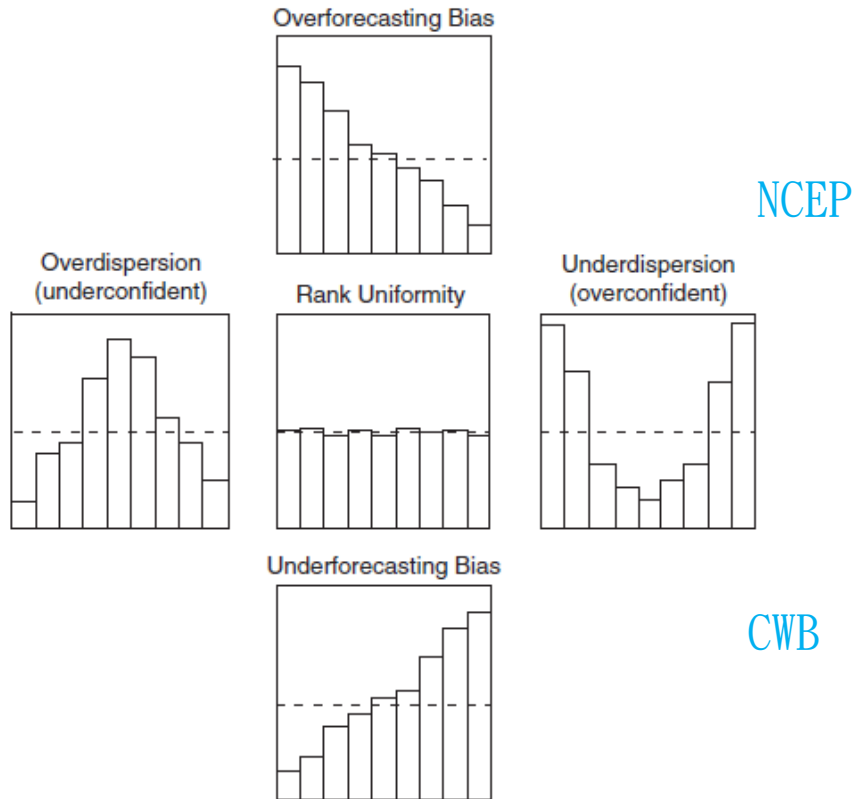
EKDMOS之優勢

PIT(Probability Integral Transform) Histogram & RH(Rank Histogram)

校驗預報之機率分布是否合適

EKDMOS

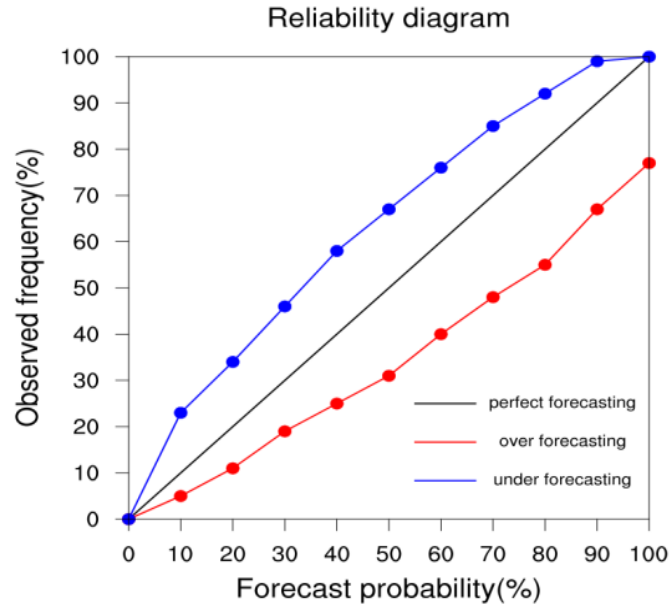
MOS Raw Ensembles



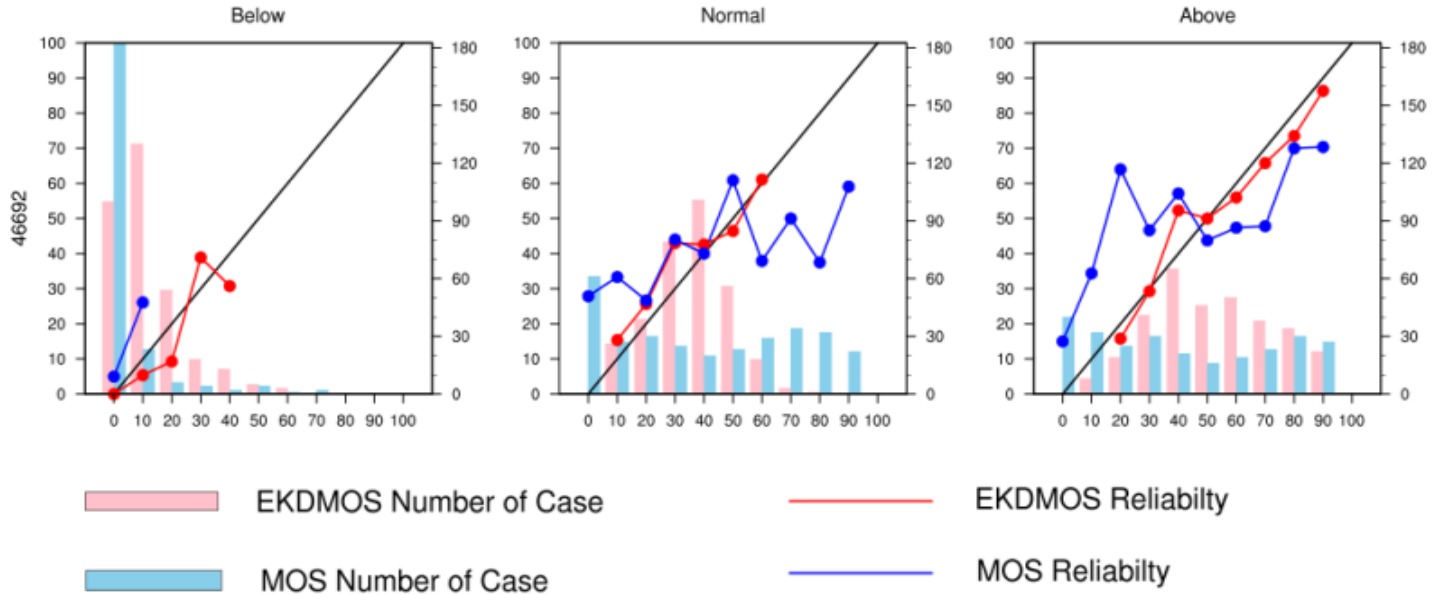
Wilks.d.s., 2006

Reliability diagram

校驗機率預報的偏差



NCEP GEFS MOS&EKDMOD 20160601 - 20170531



RPSS(Rank Probability Skill Score)

本研究中用於校驗三分類機率預報之預報誤差

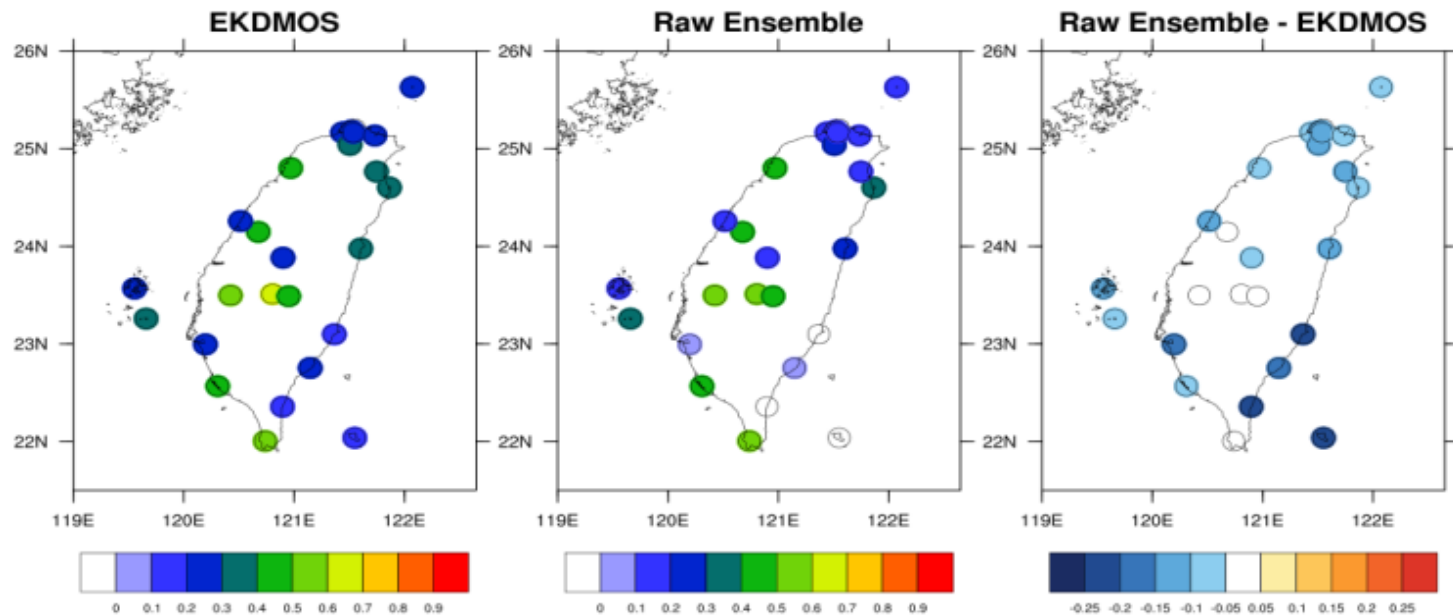
$$RPS = \frac{1}{K-1} \sum_{k=1}^K (CDF_{FC,k} - CDF_{OBS,k})^2$$

$$RPSS = \frac{\overline{RPS} - \overline{RPS}_{reference}}{0 - \overline{RPS}_{reference}} = 1 - \frac{\overline{RPS}}{\overline{RPS}_{reference}}$$

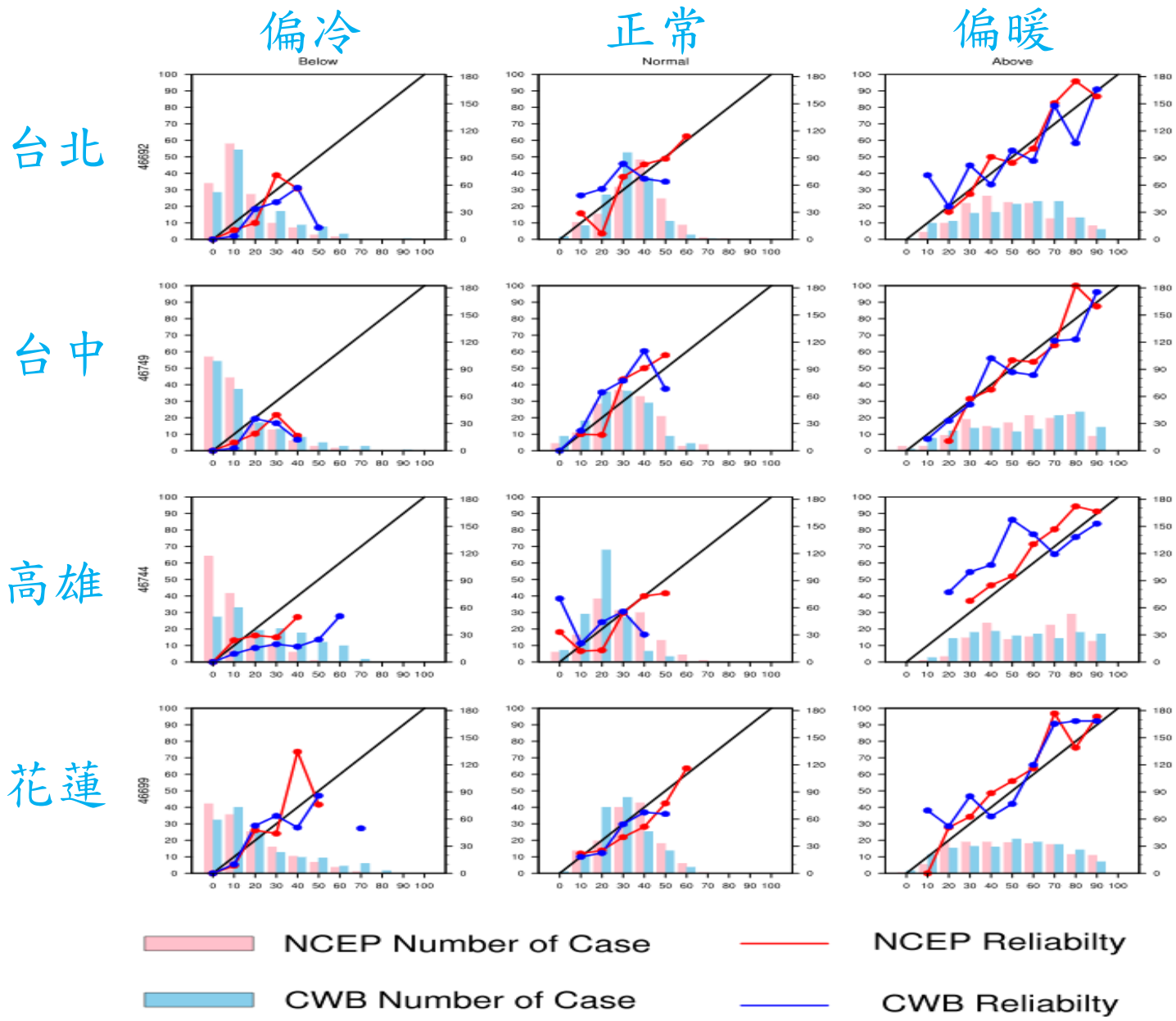
RPS = 0 完美預報
RPS越大 代表預報得越差

RPSS = 1 完美預報
> 0 有預報技術

20160601 - 20170531 RPSS



NCEP EKDMOS & CWB EKDMOS 第二週週平均溫度三分類機率預報表現



全年

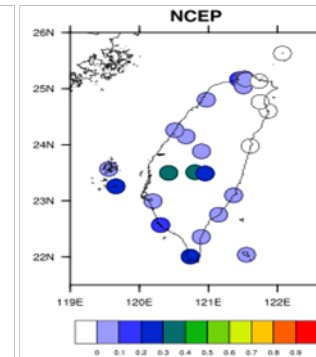
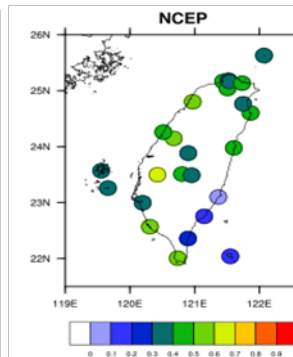
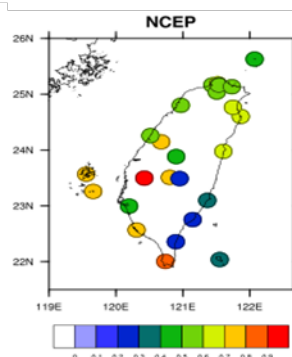
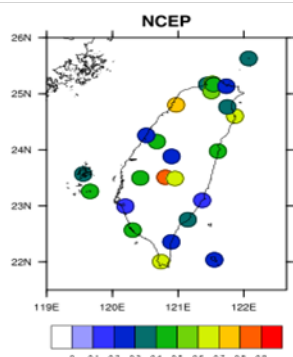
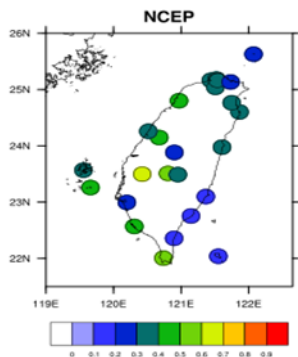
夏季

秋季

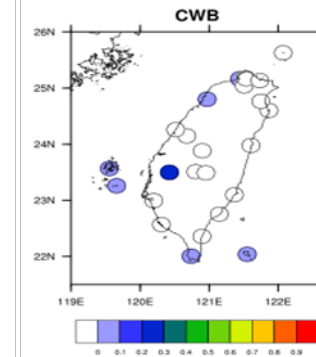
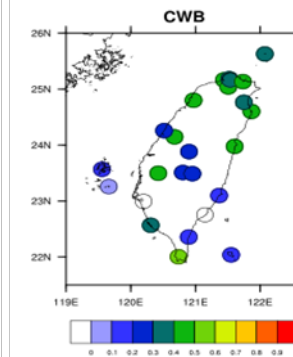
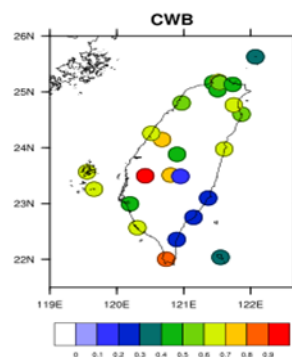
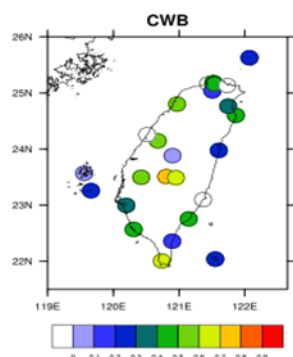
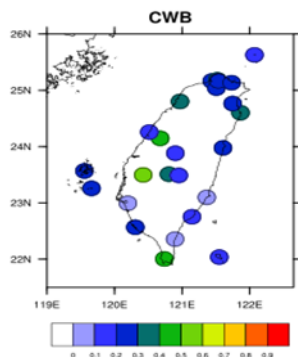
冬季

春季

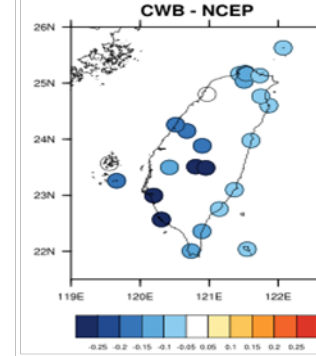
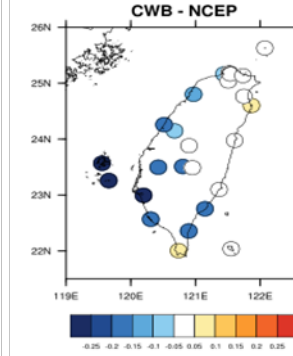
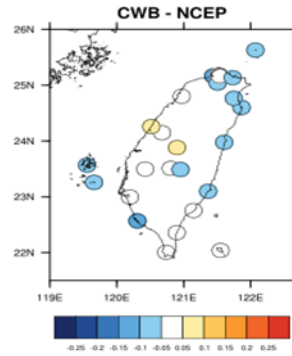
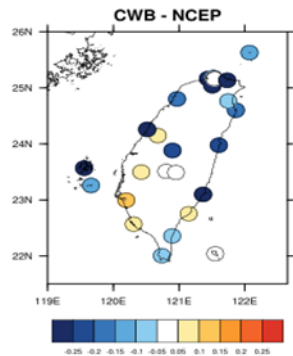
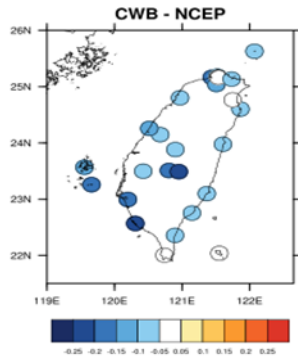
NCEP
RPSS



CWB
RPSS



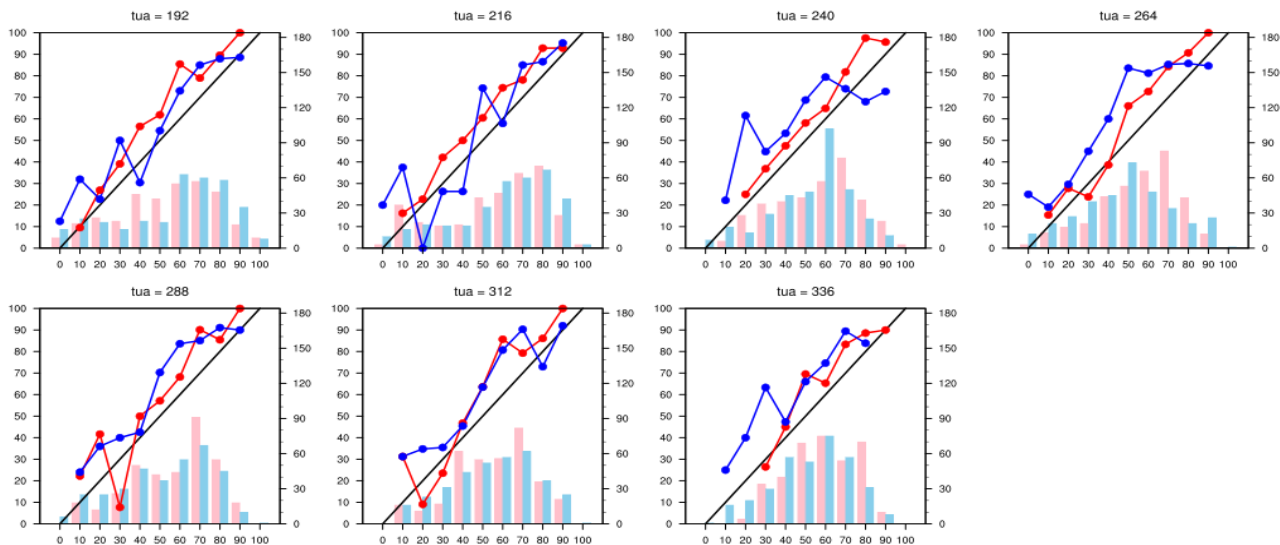
CWB RPSS - NCEP RPSS



NCEP EKDMOS & CWB EKDMOS第二週極端日均溫機率預報表現

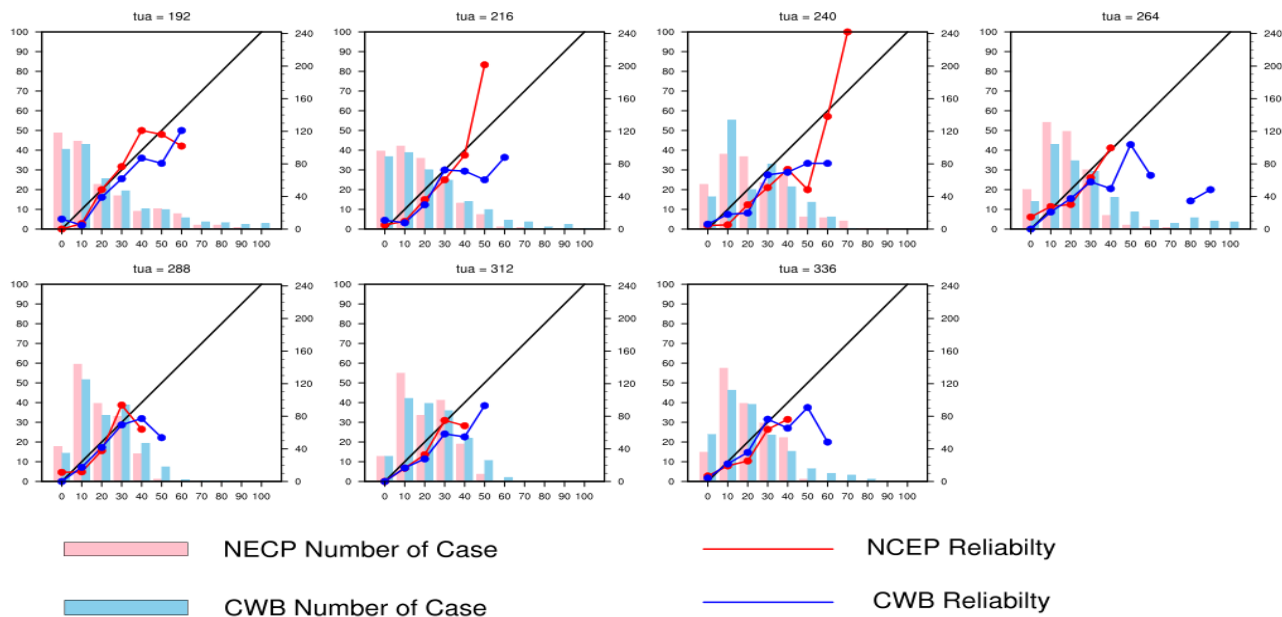
20170601 - 20170831 Extreme Warm Even Reliability

極端暖
事件



20170601 - 20170831 Extreme Warm Even Reliability

極端冷
事件



極端暖事件

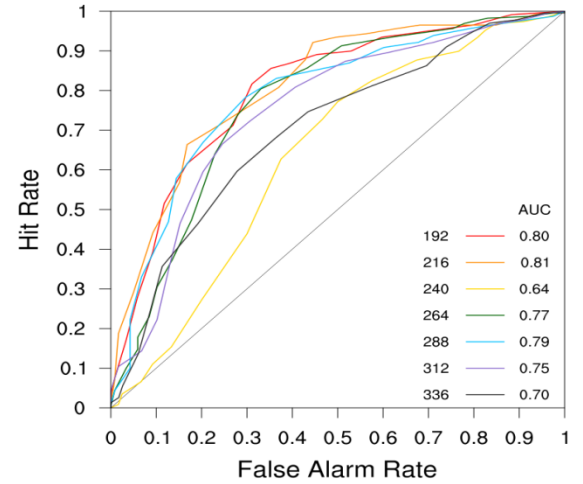
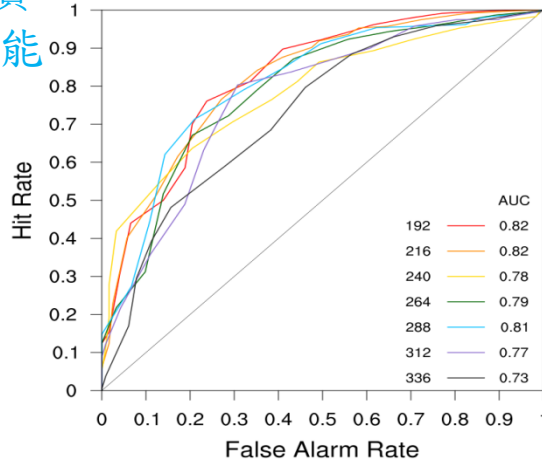
ROC曲線 & ROC曲線下面積
校驗預報對事件是否有區辨能力

NCEP

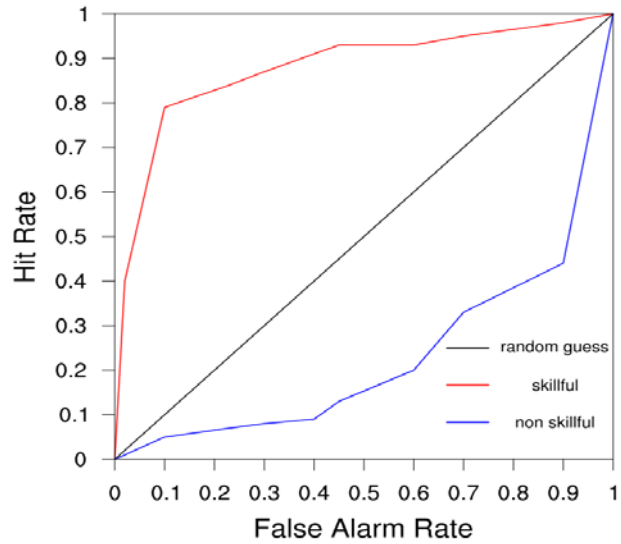
CWB

Daily Temp > 90% Probability

Daily Temp > 90% Probability



ROC Curve



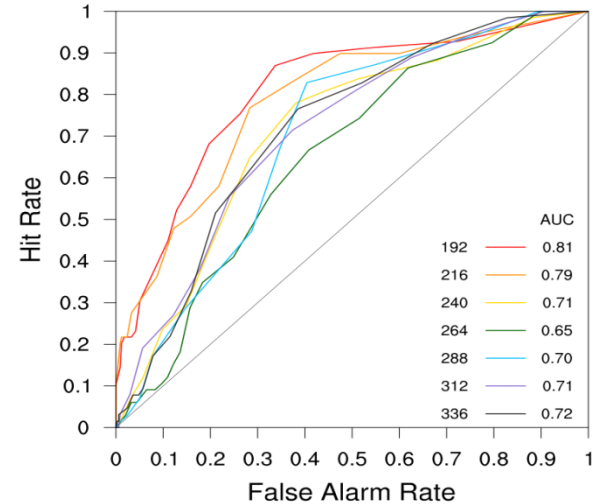
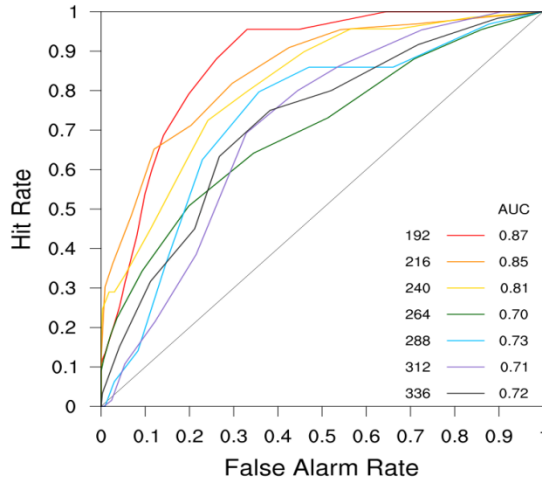
極端冷事件

NCEP

CWB

Daily Temp < 10% Probability

Daily Temp < 10% Probability



AUC = 1 完美預報
AUC > 0.7 skillful

結論

1. EKDMOS修正離散度不足的問題，提供更具有參考價值的機率預報。
2. 對於第二週週平均三分類機率預報來說，NCEP以及CWB之EKDMOS在夏秋冬三季皆有不錯的表現，而春季則仍有改進空間。此外四季皆由NCEP表現較佳。
3. NCEP及CWB EKDMOS對於第二週極端日均溫之機率預報皆有一定的可信度，且有區辨能力，其中NCEP表現較佳。
4. 若將此流程套入至日最高最低溫之預報中，能提供更多的預報資訊。

Thanks