

# 系集動力統計預報於第二週溫度 三分類機率預報之開發與評比

陳昫靖<sup>1</sup> 陳孟詩<sup>2</sup> 陳重功<sup>3</sup> 羅存文<sup>3</sup> 王志嘉<sup>3</sup>  
預報中心<sup>1</sup> 第三組<sup>2</sup> 科技中心<sup>3</sup>

# 簡介

- 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的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。
- 本局(陳, 2011) NCEP-GEFS MOS 模式所產出之系集溫度預報指引對於第二週系集週平均溫度的趨勢具有一定之預報能力。
- 單以系集平均進行三分類預報仍有風險，因此在此以NCEP-GEFS MOS 模式為基礎建立了第二週溫度三分類機率預報模式藉此掌握模式之不確定性。

# 資料來源

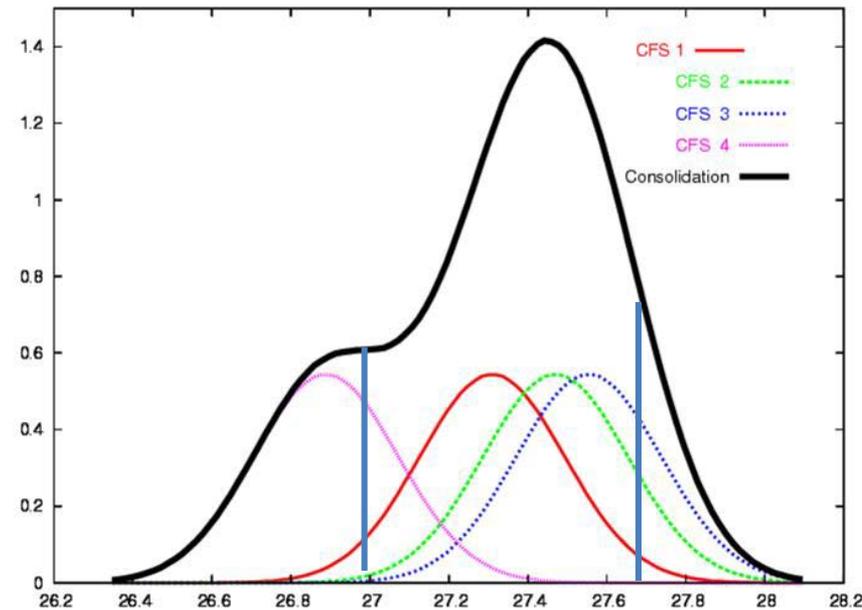
預報資料 : NCEP-GEFS MOS 20個系集成員  
+ control run 共 21個成員。  
(2015/12/01 - 2016/02/29 25個人工站)

觀測資料 : 25個人工站  
1981-2010 (氣候值基期)  
2015/12/08 - 2016/03/14 (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

# 預報流程(以2016/01/01 預報第二週溫度為範例)

1. 算出 1981-2010 年間滑動平均共計210個 01/09 - 01/15週平均溫度。再取第百分之30及70之溫度作為正常範圍的上下界，得到01/09 - 01/15 週平均正常值的範圍。
2. 計算出 NCEP-GEFS MOS 20個成員以及 Control Run之第二週週平均溫度，並將每個成員的機率密度函數(常態分佈)合成後得到預報之機率密度函數。
3. 計算機率密度函數在不同分類下的面積。



# 評分方法

## Gerrity Skill Score (GSS)

<b>Fc</b> <b>Obs</b>	<b>below</b>	<b>normal</b>	<b>above</b>
<b>below</b>	<b>P1</b>	<b>N1</b>	<b>N2</b>
<b>normal</b>	<b>N3</b>	<b>P2</b>	<b>N4</b>
<b>above</b>	<b>N5</b>	<b>N6</b>	<b>P3</b>

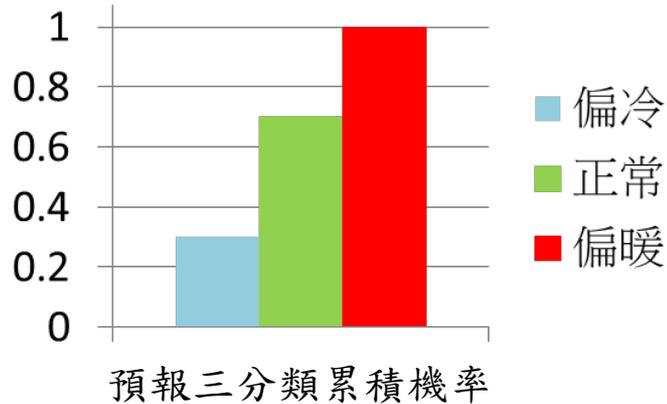
$$GSS = \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 p_{ij} S_{ij}$$

- GSS = 1 完美預報  
> 0 有預報技術  
< 0 無預報技術

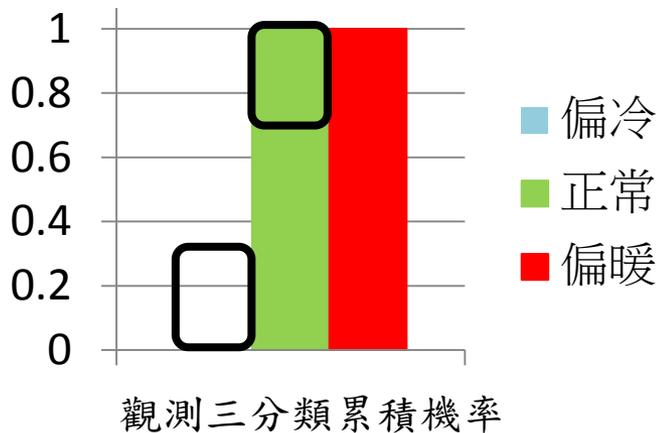
# 評分方法

## Rank Probability Skill Score (RPSS)

預報三分類機率  
(0.3, 0.4, 0.3)



觀測三分類機率  
(0, 1, 0)



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

RPS = 0 完美預報

RPSS越大 代表預報得越差

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

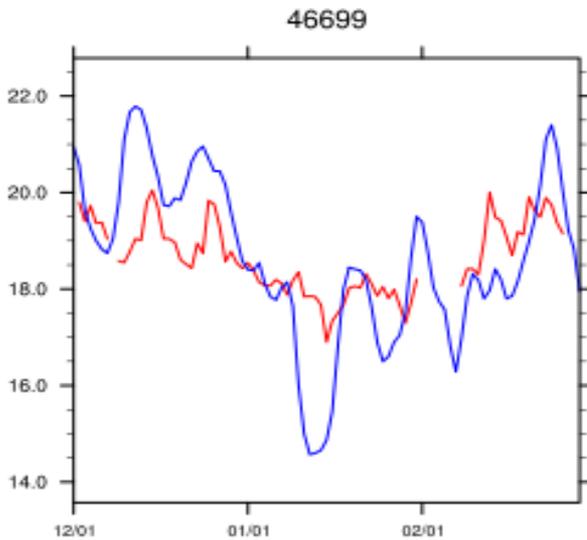
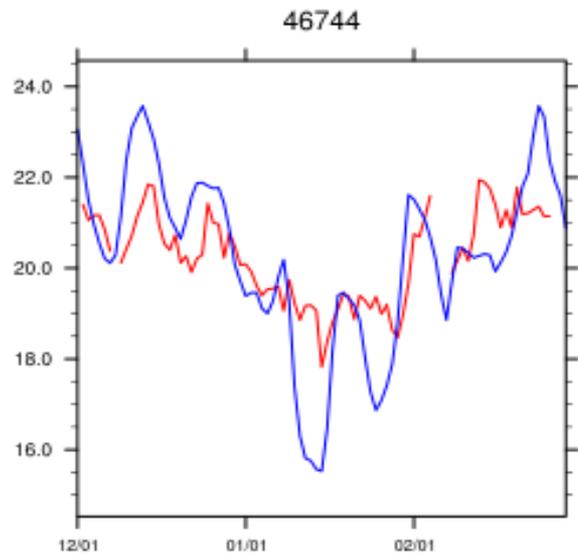
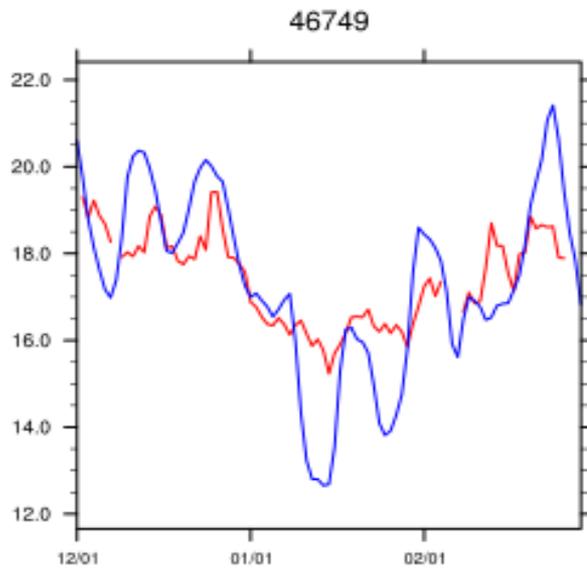
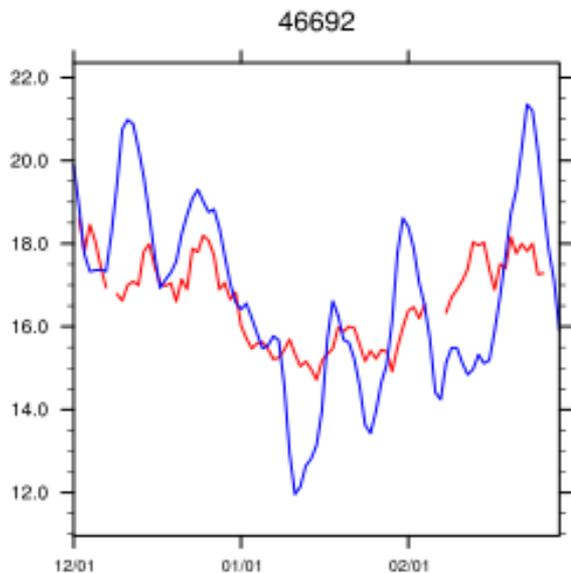
RPSS = 1 完美預報

> 0 有預報技術

< 0 無預報技術

# 系集平均表現

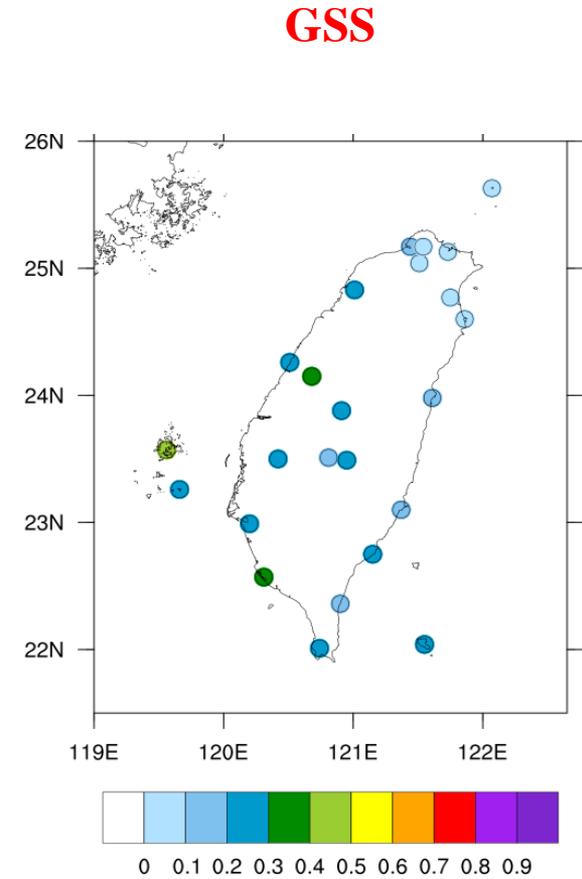
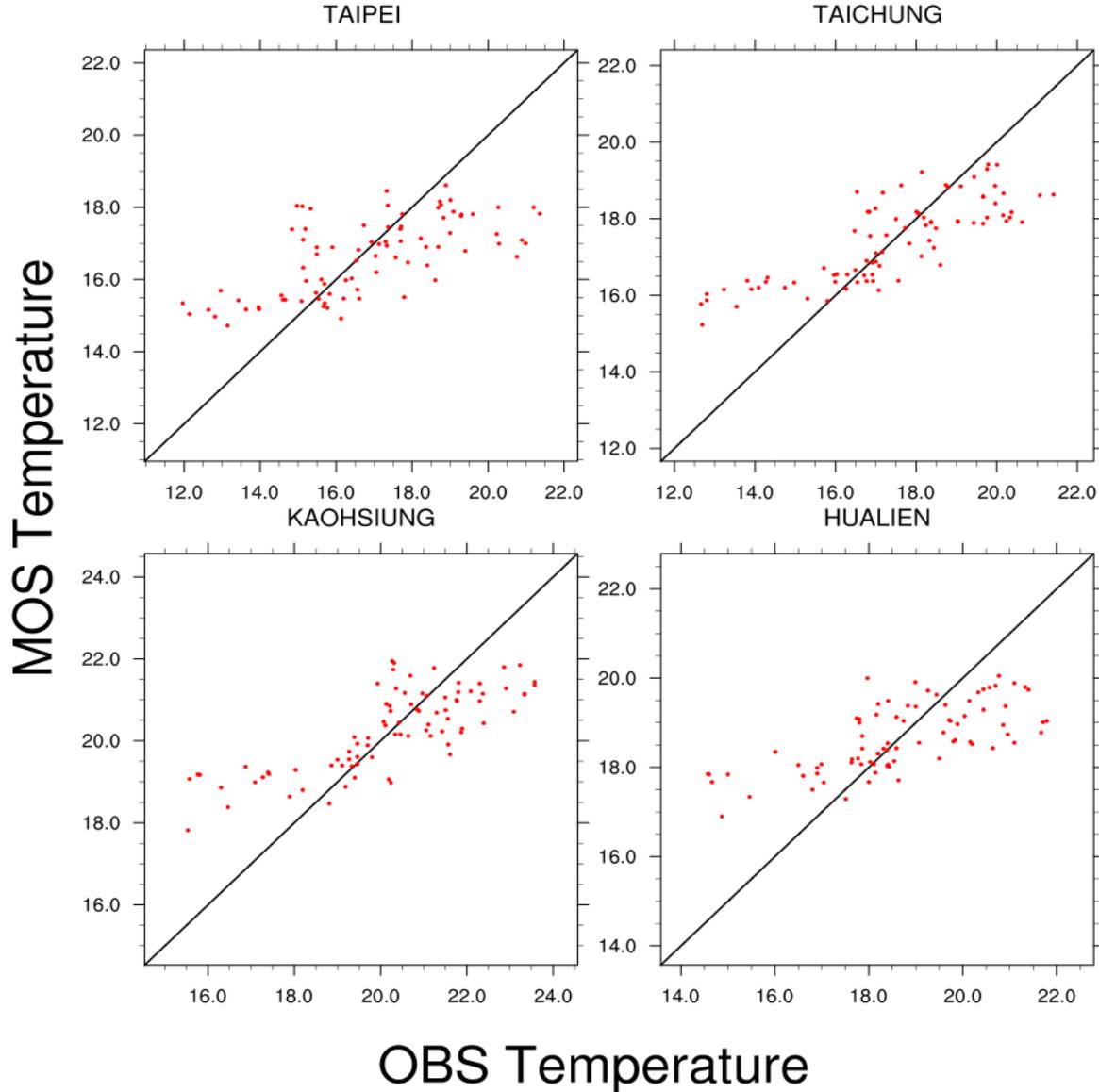
NCEP-GEFS MOS 系集平均之第二週週平均溫度



MOS ———  
OBS ———

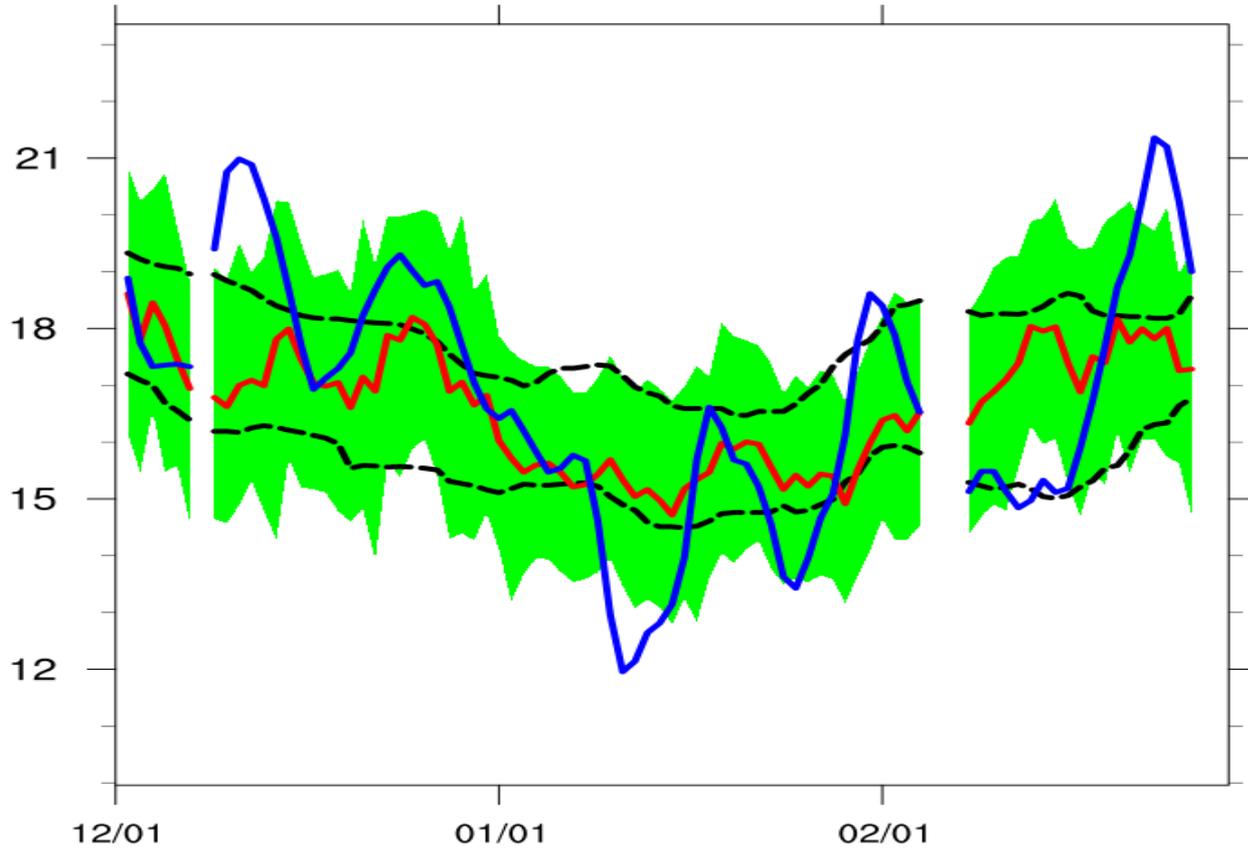
# 系集平均表現

NCEP – GEFS MOS 系集平均之第二週週平均溫度



# 機率預報表現

46692 20151201 20160229

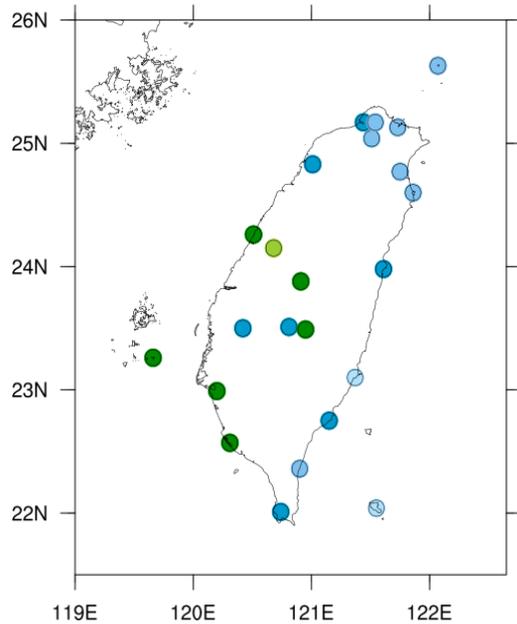


MOS      OBS      Normal range      95%

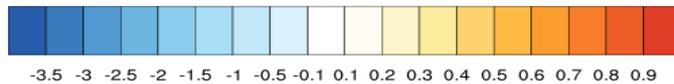
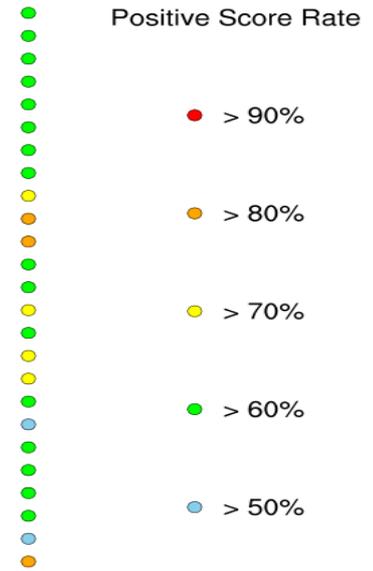
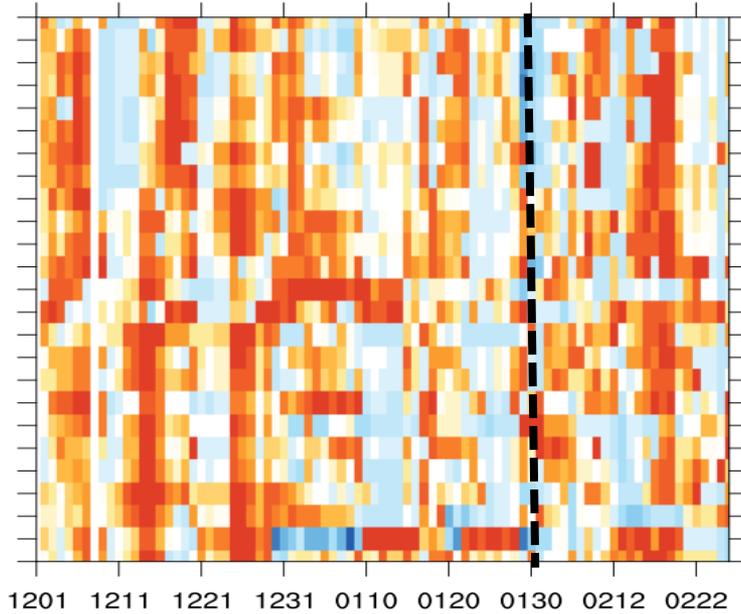
—      —      - - - -      —

# 機率預報表現

RPSS

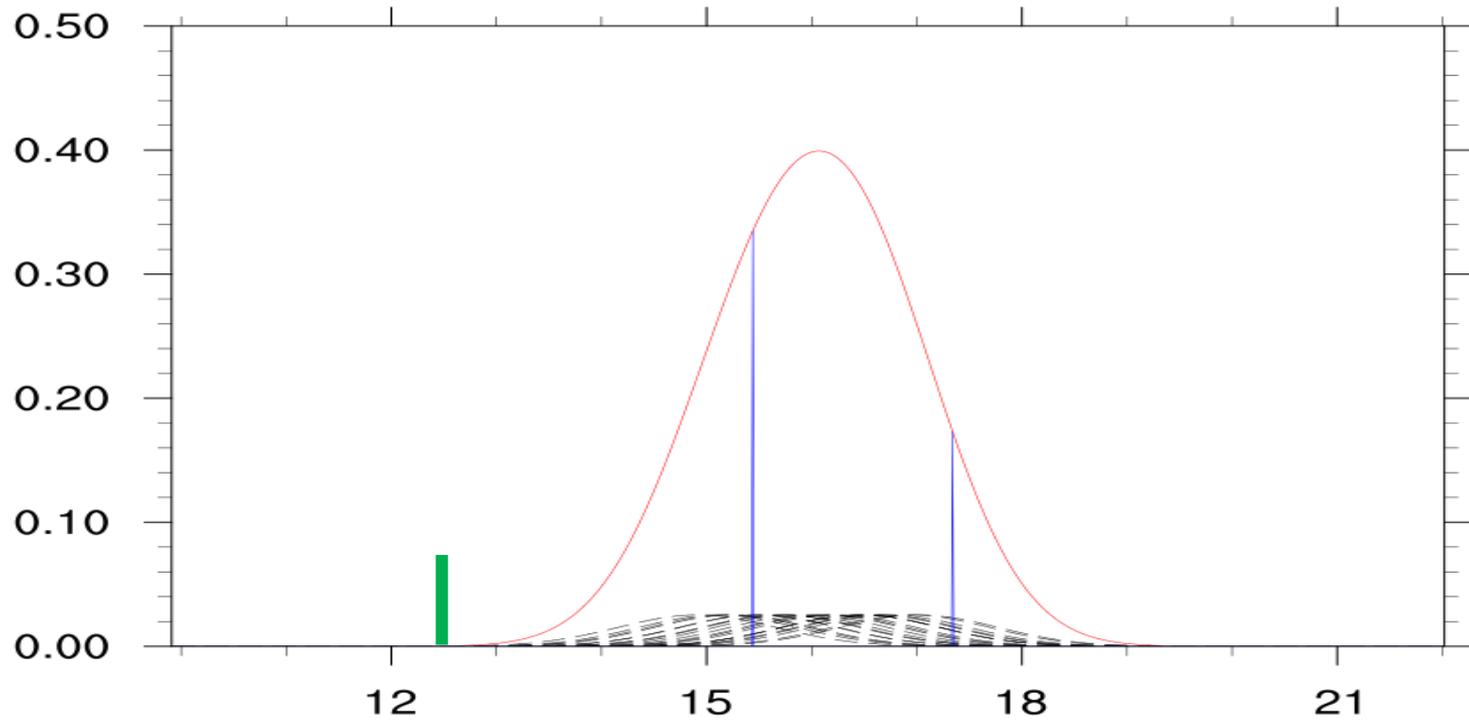


PENGCHIAYU  
KEELUNG  
ILAN  
SUAO  
ANPU  
CHUTZEHU  
TANSHUI  
TAIPEI  
HSINCHU  
TAICHUNG  
WUCHI  
JIHYUEHTAN  
ALISHAN  
YUSHAN  
CHIAYI  
TAINAN  
KAOHSIUNG  
HUALIEN  
CHENGKUNG  
TAITUNG  
TAWU  
HENGCHUN  
LANYU  
PENGHU  
TUNGCHITAO



# 機率預報表現

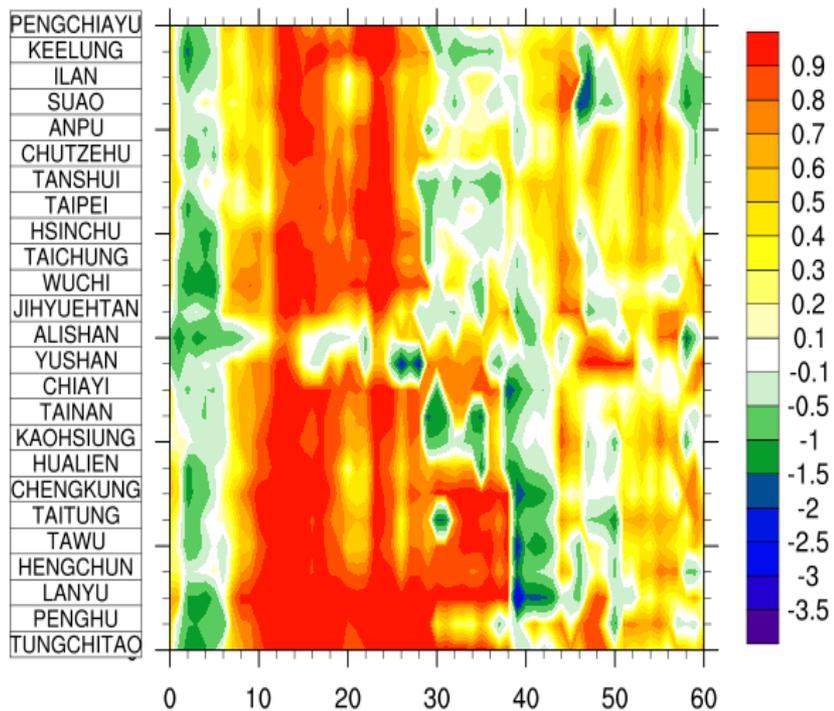
2016/01/13為初始場預報2016/01/21至2016/01/27 週平均溫度之PDF  
(2016 1/24 寒流個案)



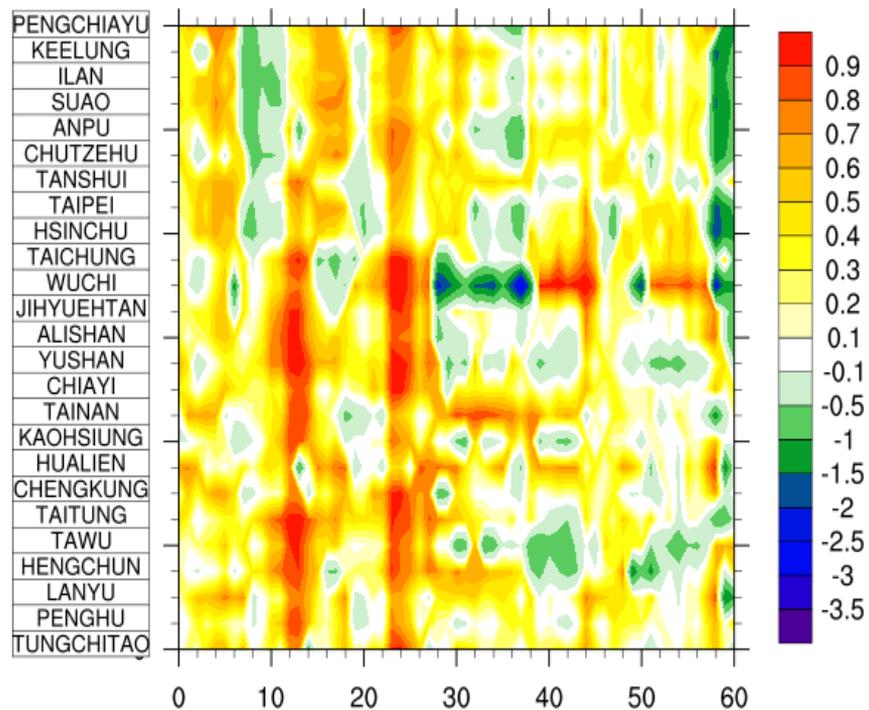
	below	normal	above
probability	27.46	63.9	8.64

# 不同氣候值門檻 RPSS比較

5年



30年



# 結論

1. NCEP - GEFS MOS 三分類機率預報在冬季時有穩定的表現，具有參考價值。
2. 在季節轉換時期以及極端事件時，模式之預報仍有進步空間。
3. 尚須提升數值模式之表現以及找出更穩定的預報因子。

**Thanks**