

氣象局TCWB2T2氣候模式 與CFSv2氣候模式 誤差分析與校正評估

張凱鈞¹ 陳苡甄¹ 馮智勇¹ 劉人鳳² 陳孟詩²

¹多采科技有限公司

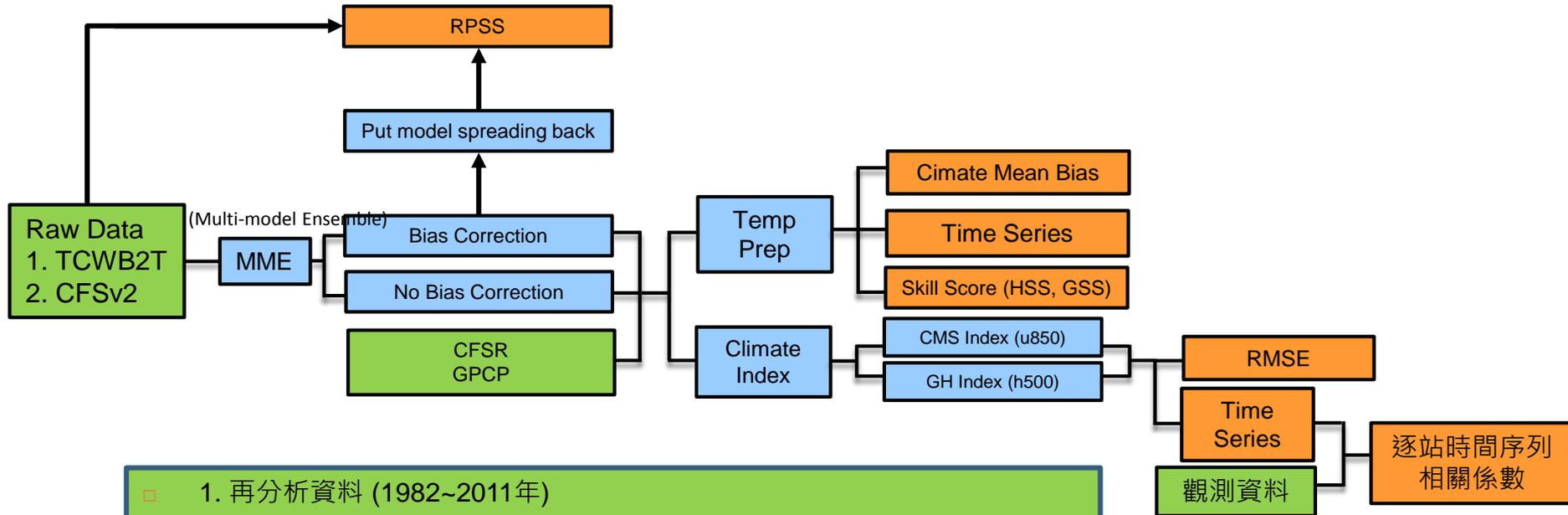
²中央氣象局氣象預報中心

2016/10/05

研究動機

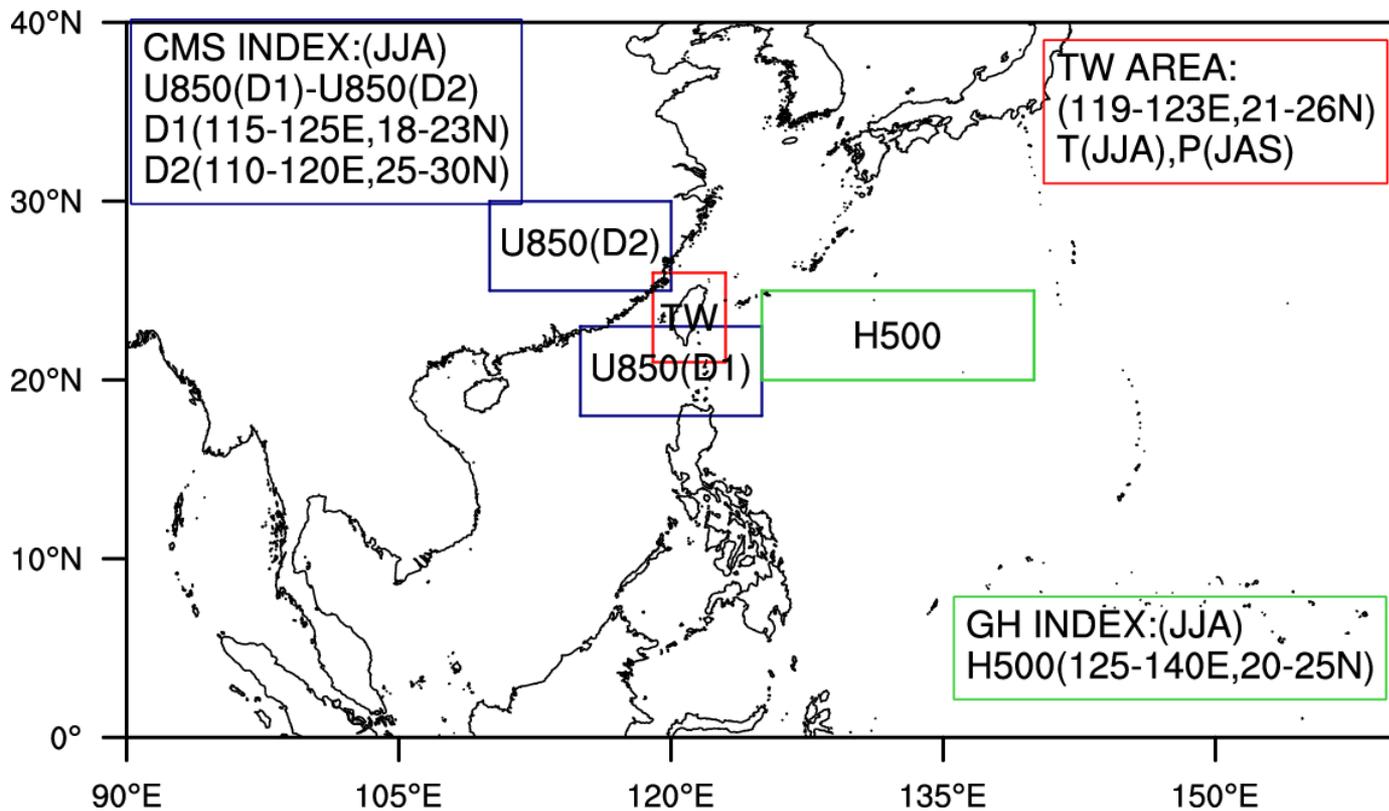
1. 發展客觀綜合預報(研發短期氣候綜合預報系統計畫案)
2. 整合不同氣候模式的資料前處理
 1. 誤差分析
 2. 移除模式系統性誤差 / 誤差校正

實驗流程與研究資料



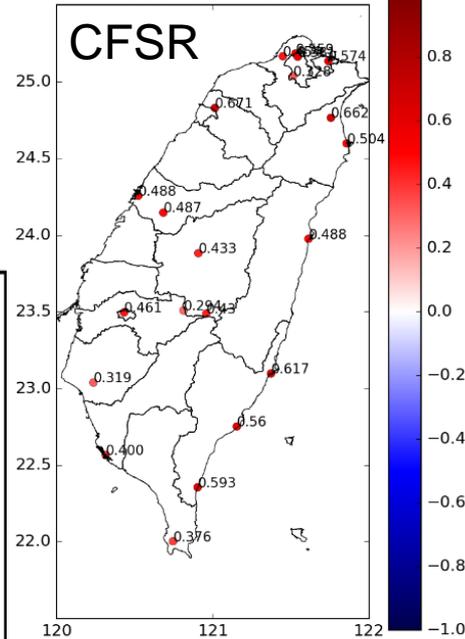
- 1. 再分析資料 (1982~2011年)
 - 一、**CFRS** 溫度場、u850風場、u200風場、h500重力位高度場
 - 二、**GPCP** 雨量場
- 2. 模式資料 (1982~2011年)
 - 一、**TCWB2T2** 溫度場、雨量場、u850風場、u200風場、h500重力位高度場
 - 二、**CFSv2** 溫度場、雨量場、u850風場、u200風場、h500重力位高度場
- 3. 觀測資料 (1982~2011年)

研究資料範圍



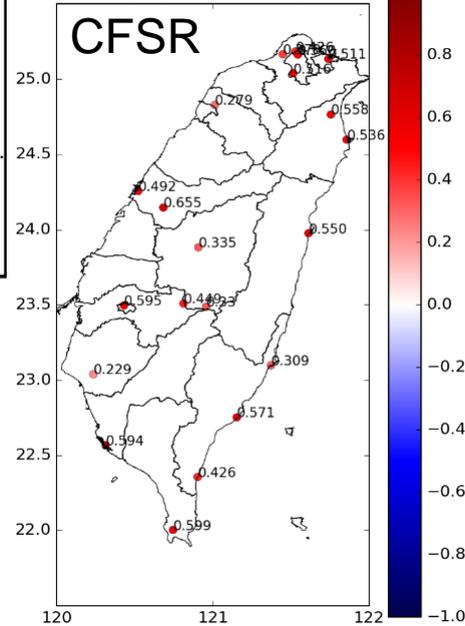
CMS Index

Plot of Correlation

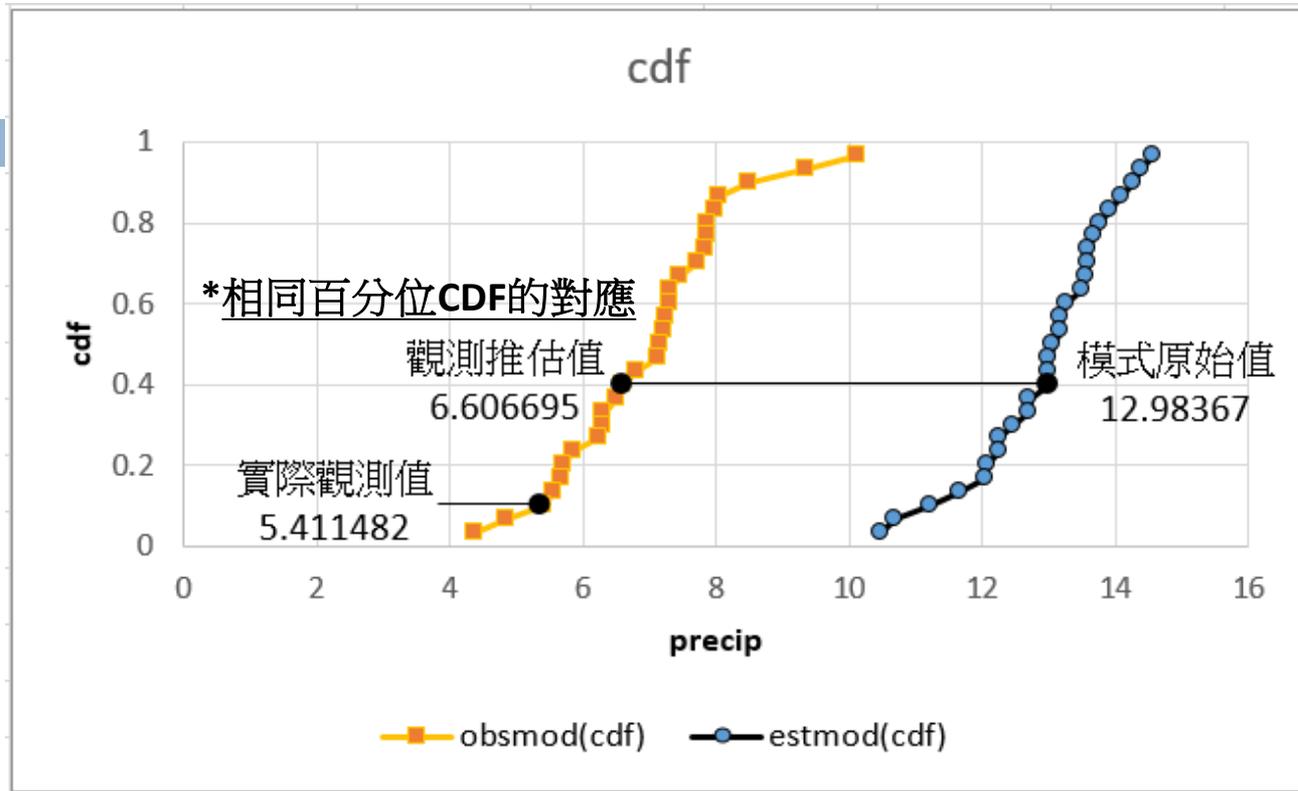


GH Index

Plot of Correlation



校正方法: 分位數映射法 (Quantile Mapping)



Raw Data
1. TCWB2T2
2. CFSv2

MME

挑出單一格點
30年資料

選出一年作為預報年
使用其餘29年建立CDF

找出預報年格點值
在CDF裡對應的百分位

CFSR

挑出單一格點
30年資料

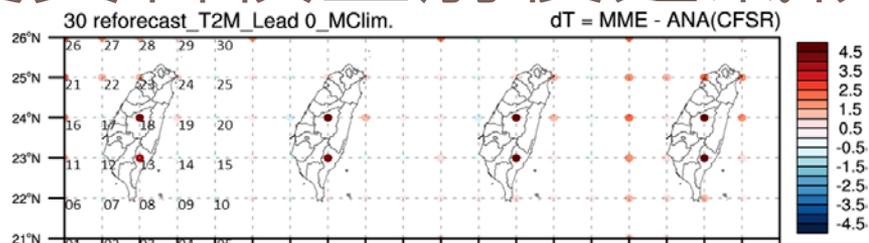
選出相對應模式的年份作
為預報年
使用其餘29年建立CDF

將百分位映射到
CFSR的CDF中找
出對應值

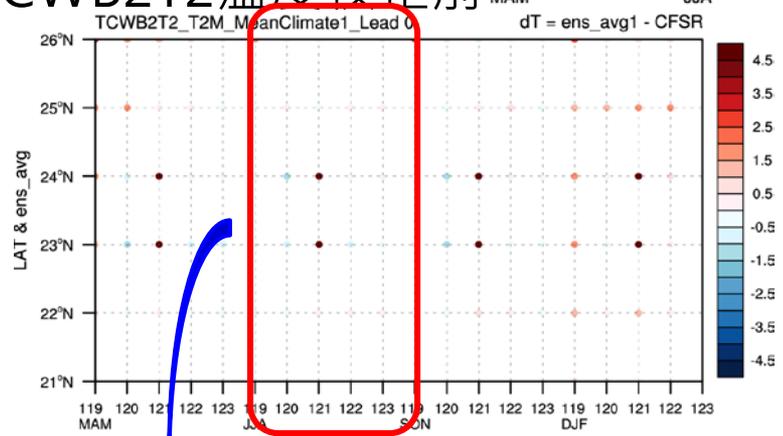


溫度校正結果

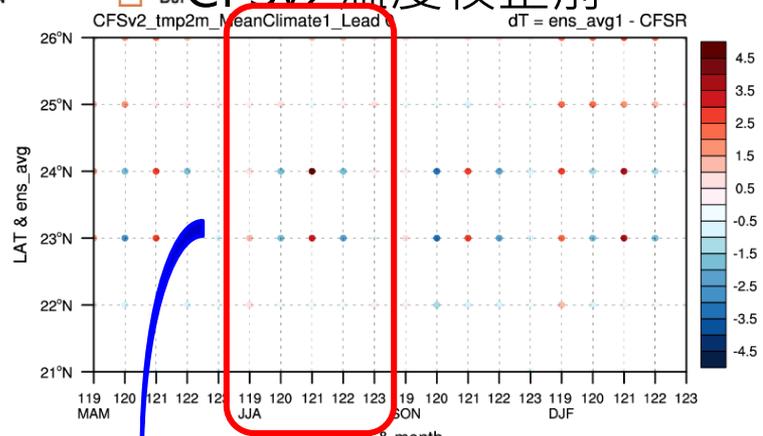
溫度資料校正前後之氣候值偏差



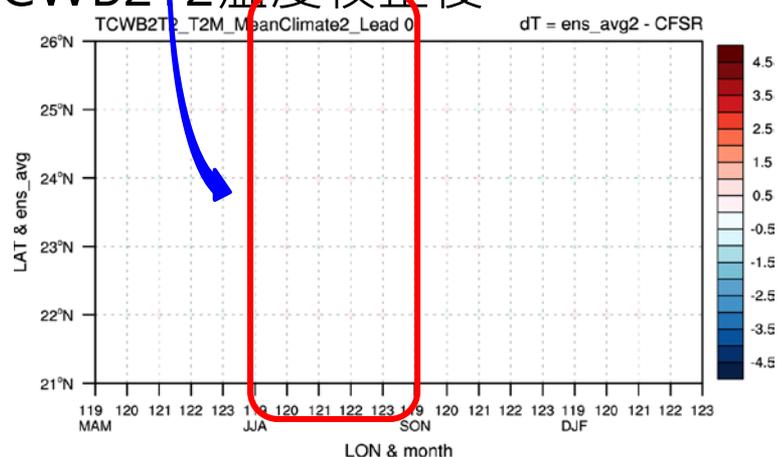
TCWB2T2溫度校正前



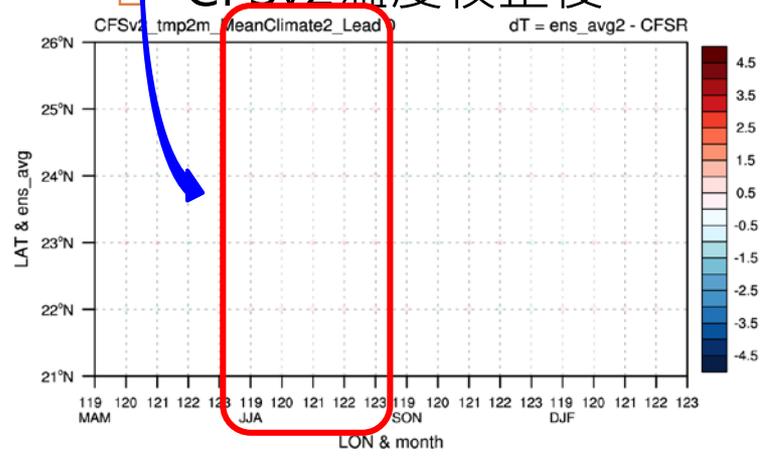
CFSv2溫度校正前



TCWB2T2溫度校正後

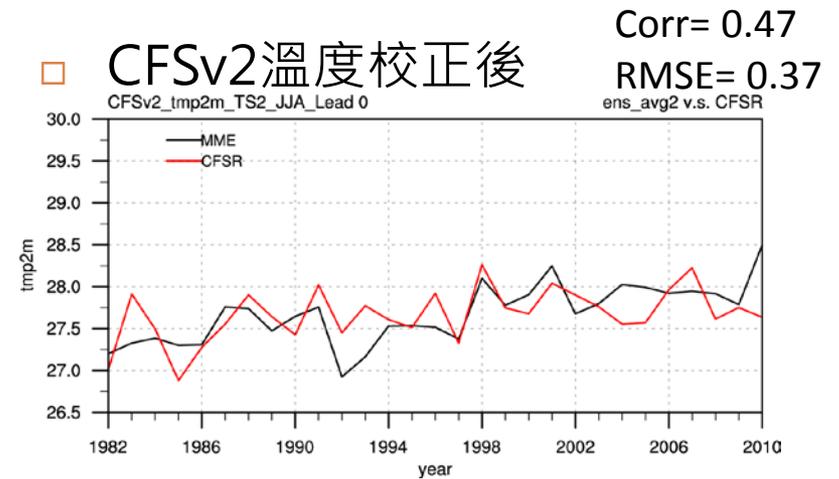
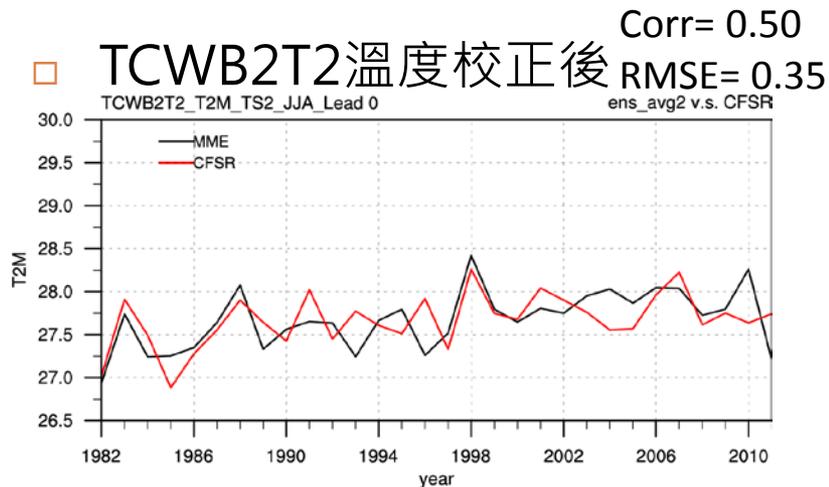
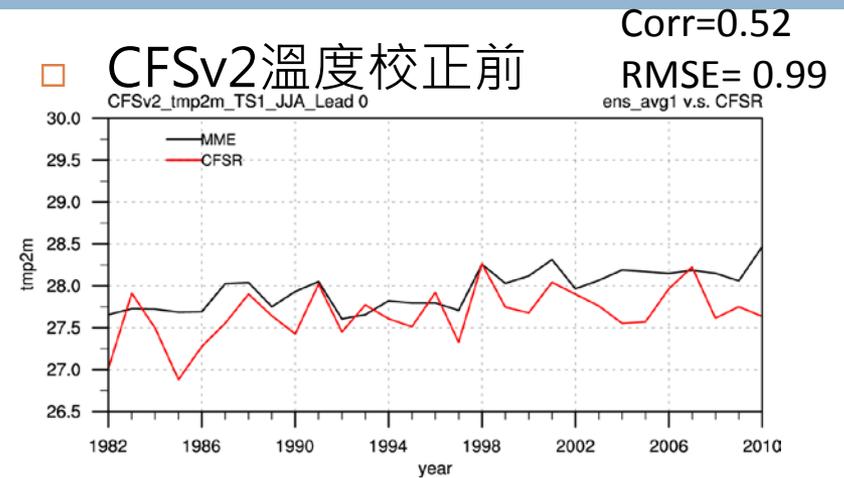
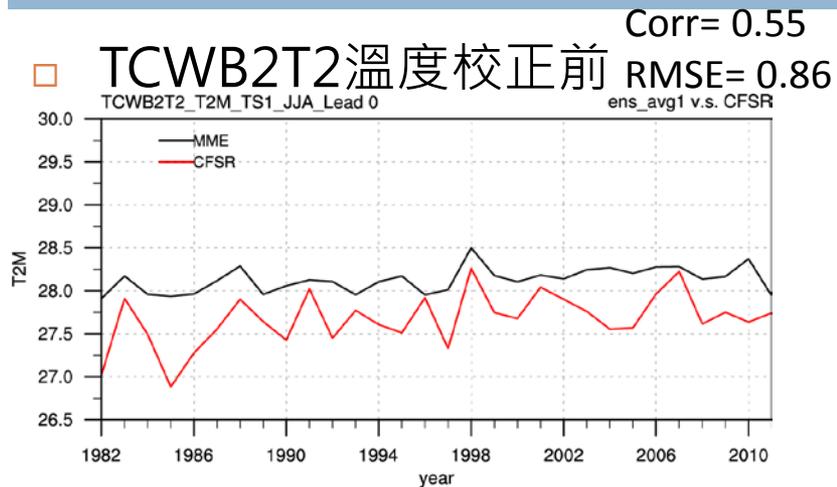


CFSv2溫度校正後

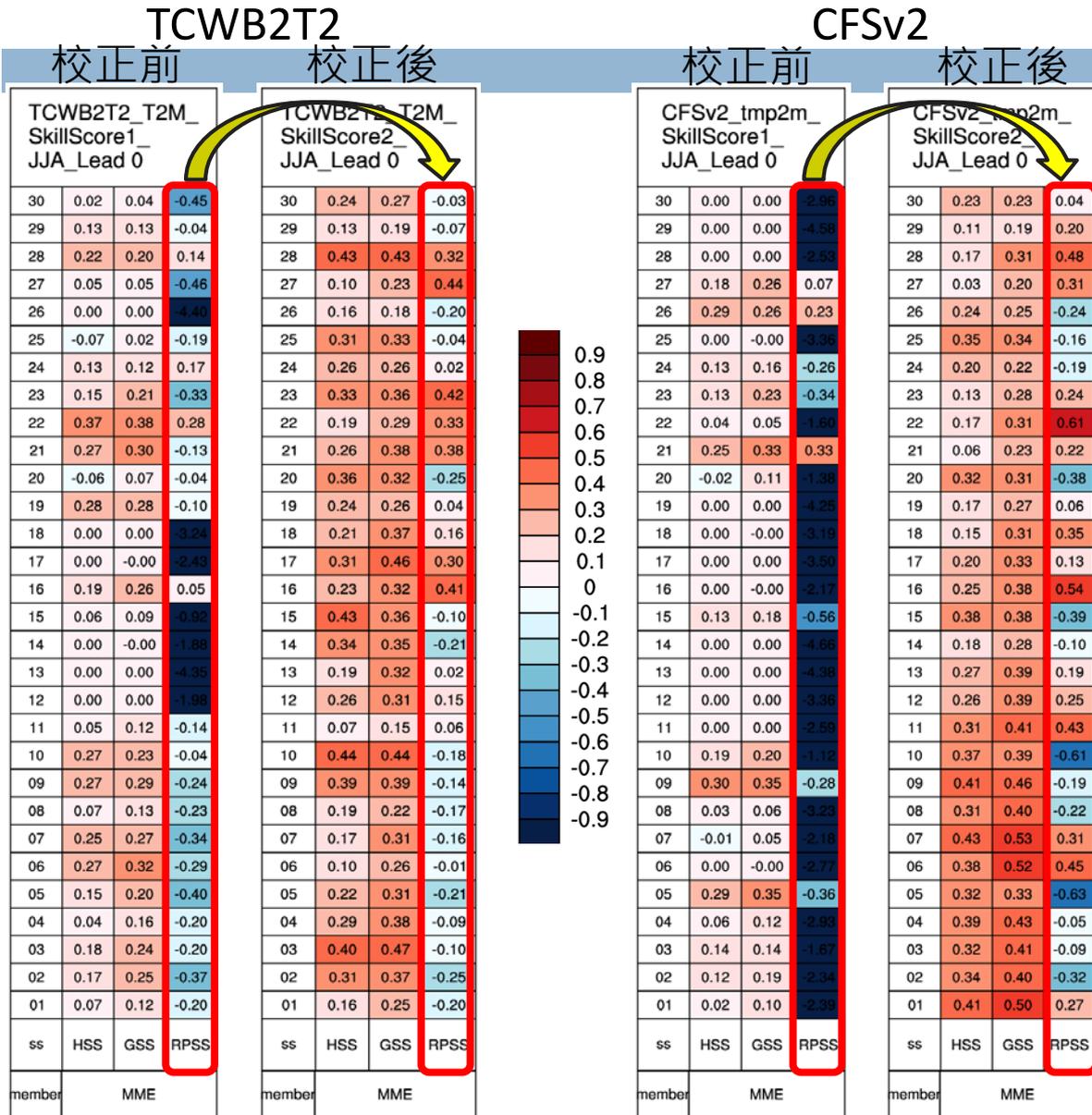


以QM法校正能有效去除模式對於氣候值的偏差

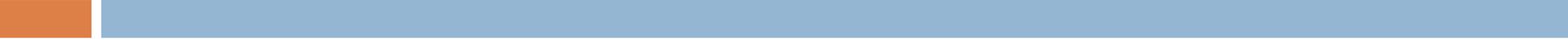
溫度資料校正前後之時間序列



溫度資料校正前後之技術得分

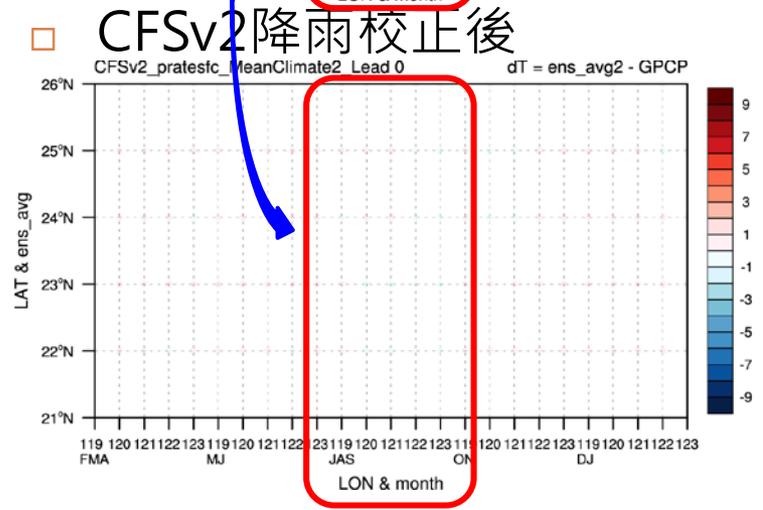
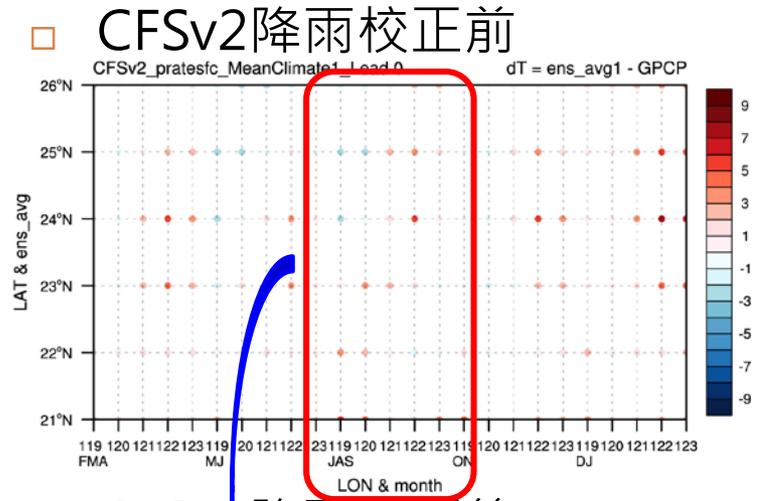
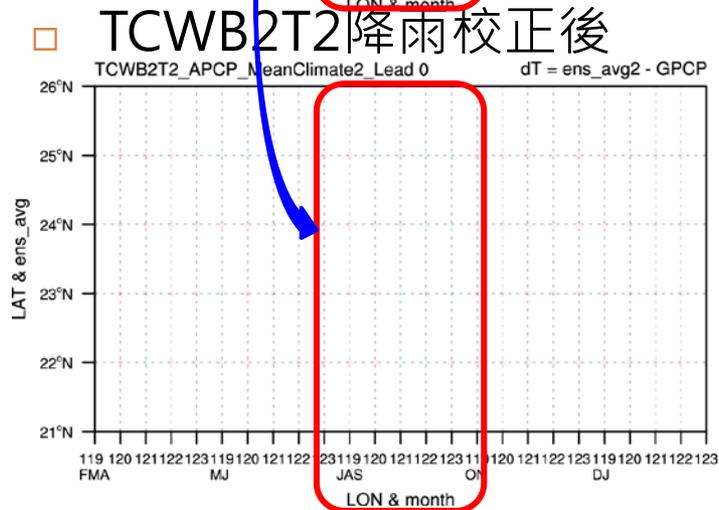
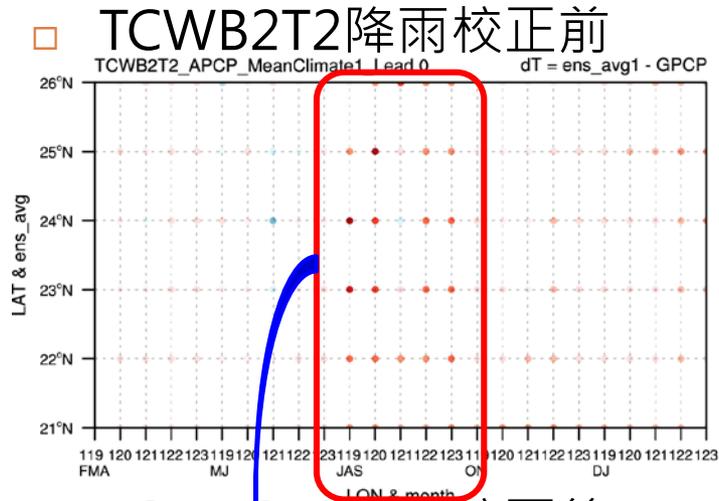


- 作法：門檻值分別為模式和觀測各自的30%, 70%
- 校正後：模式和門檻值皆平移，分類結果幾乎不變，因此QM前後整體技術得分的空間分布相似
- 修正做法：門檻值均用觀測的30%, 70%
- 結果：確實能有效提升模式本身技術得分，不論是HSS、GSS或是RPSS皆有改善，其中又以RPSS改善幅度較為顯著



降雨校正結果

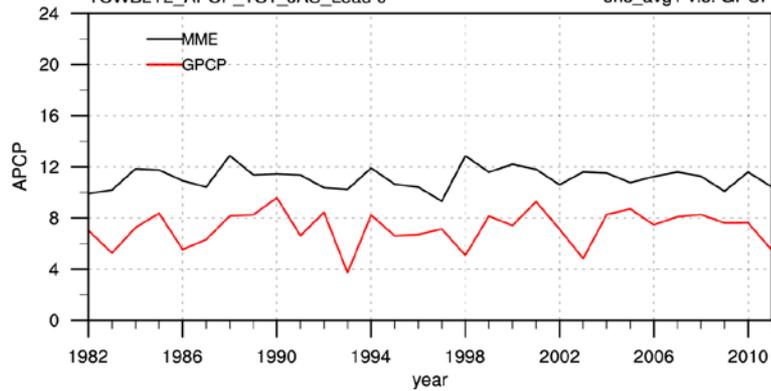
降雨資料校正前後之氣候值偏差



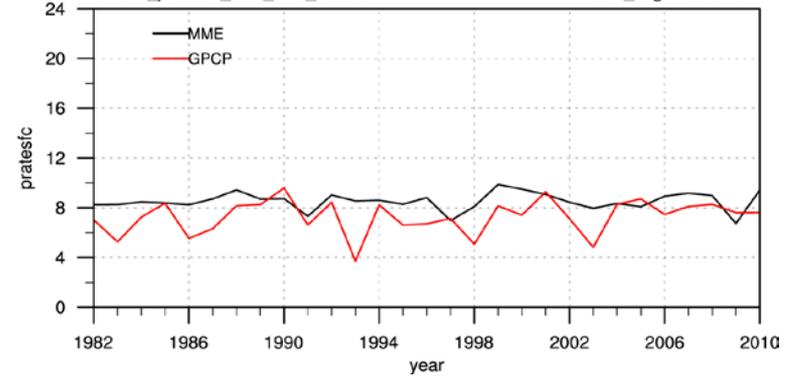
雨量的氣候值偏差也能靠著QM法大幅縮小

降雨資料校正前後之時間序列

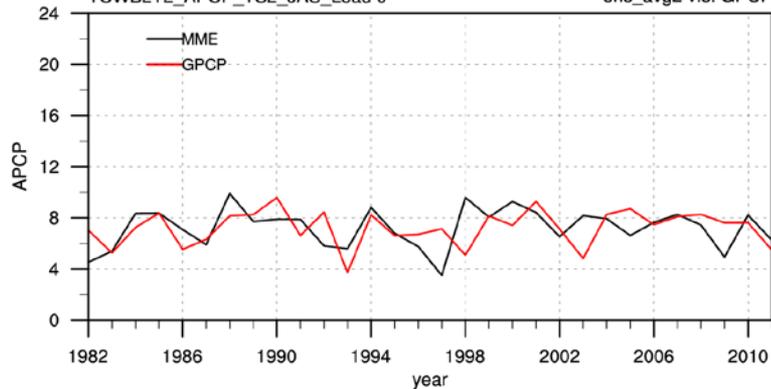
TCWB2T2降雨QM前
TCWB2T2_APCP_TS1_JAS_Lead 0
ens_avg1 v.s. GPCP
Corr= 0.21
RMSE= 4.4



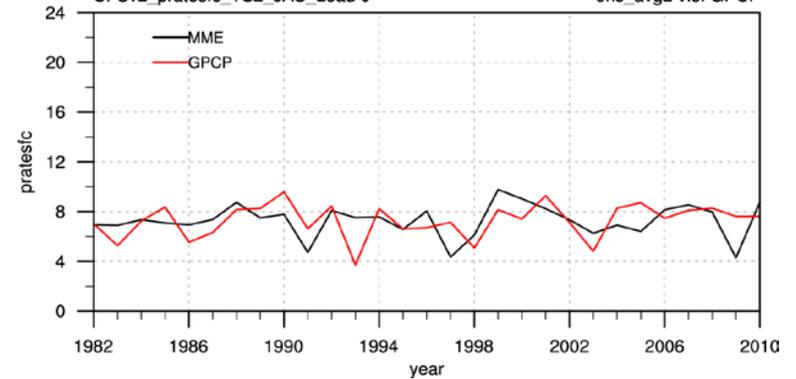
CFSv2降雨QM前
CFSv2_pratesfc_TS1_JAS_Lead 0
ens_avg1 v.s. GPCP
Corr=0.25
RMSE= 2.86



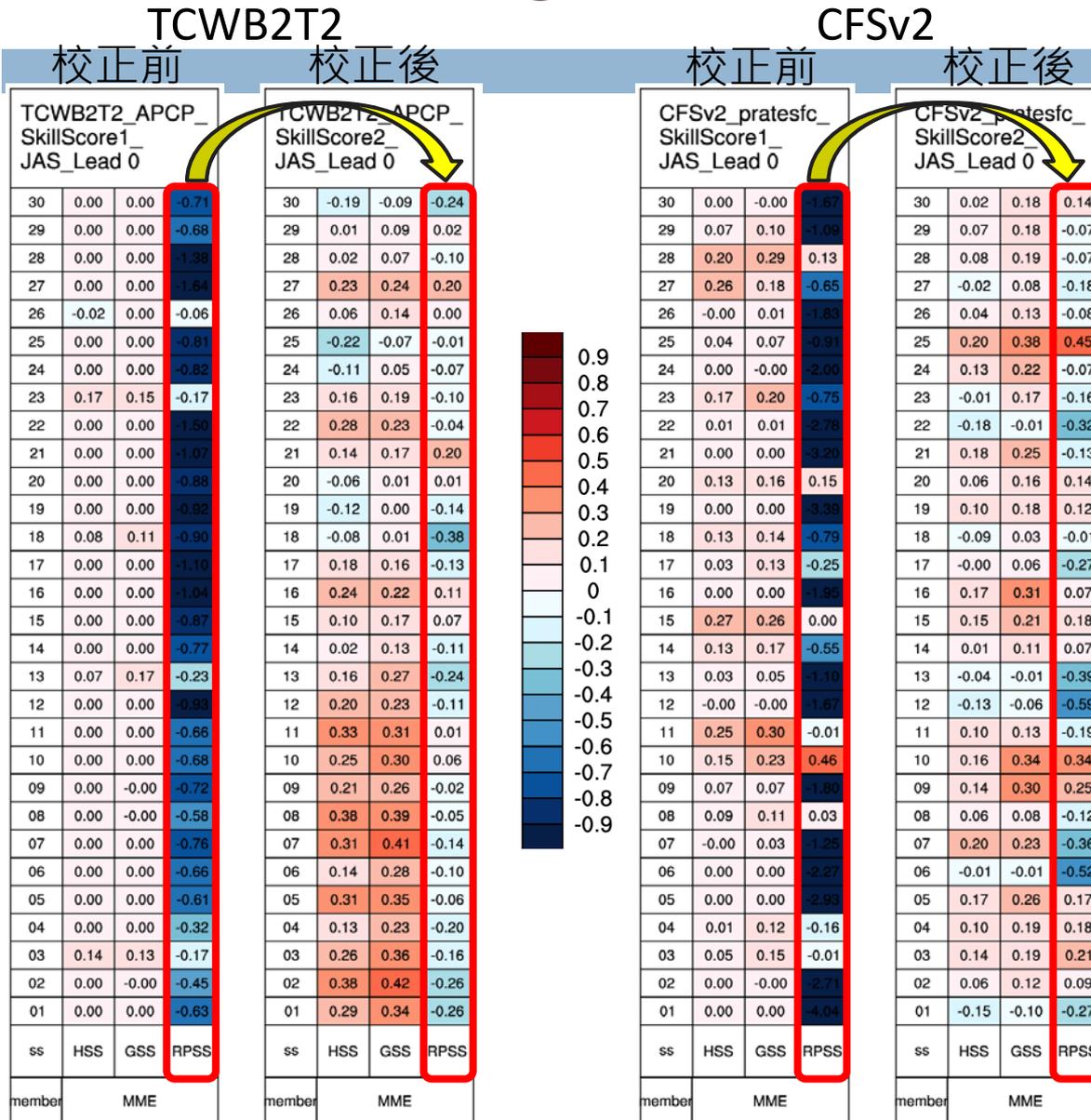
TCWB2T2降雨QM後
TCWB2T2_APCP_TS2_JAS_Lead 0
ens_avg2 v.s. GPCP
Corr= 0.21
RMSE= 2.01



CFSv2降雨QM後
CFSv2_pratesfc_TS2_JAS_Lead 0
ens_avg2 v.s. GPCP
Corr= 0.22
RMSE= 2.02



降雨資料QM前後之技術得分



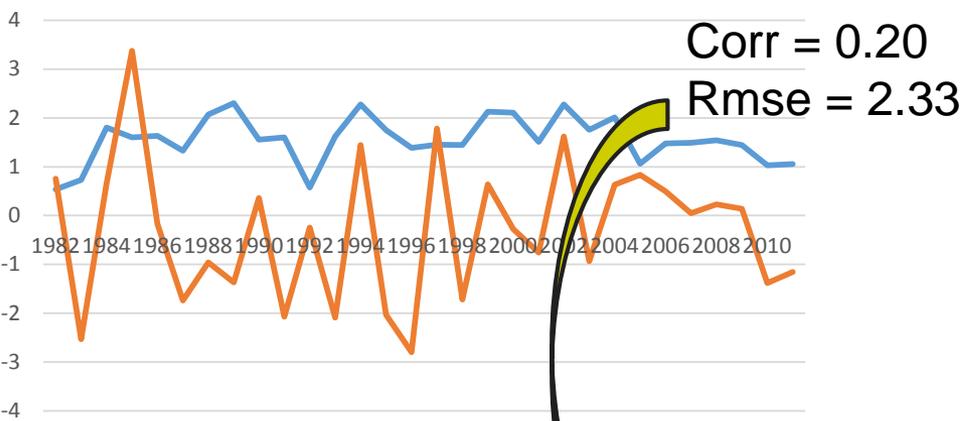
雨量校正後也能改進技術得分，但RPSS經過校正後改進幅度不如溫度，大部分格點仍存在負值



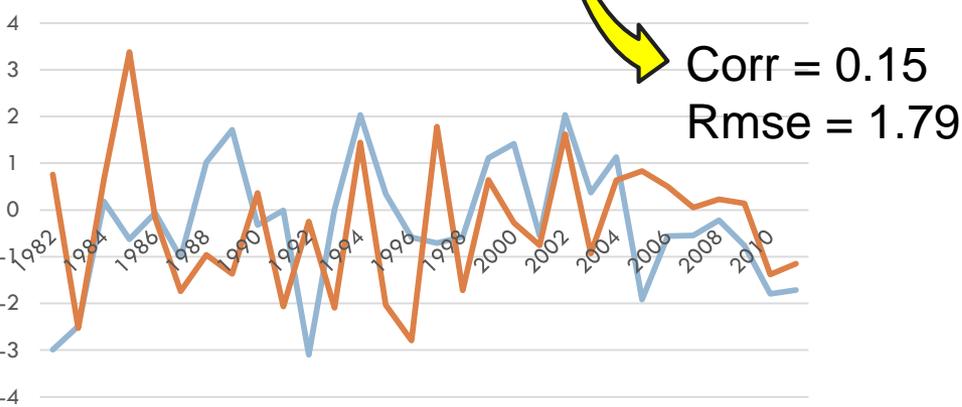
氣候指標校正結果

TCWB2T2 指標校正結果

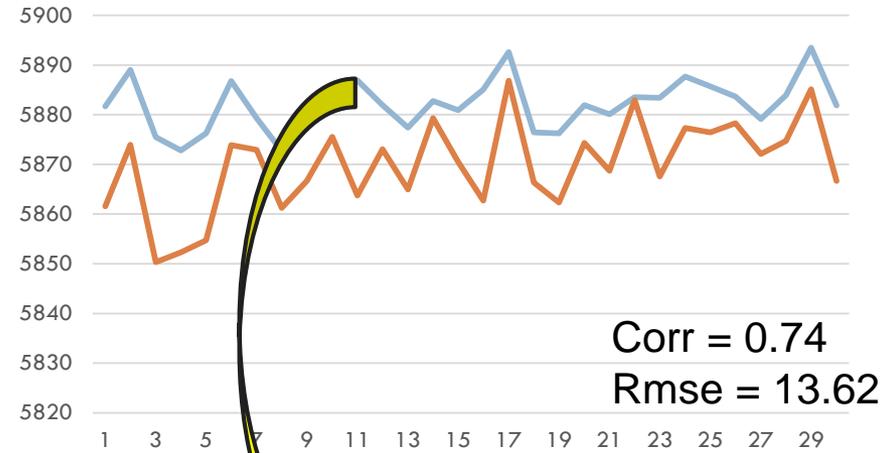
CMS 校正前



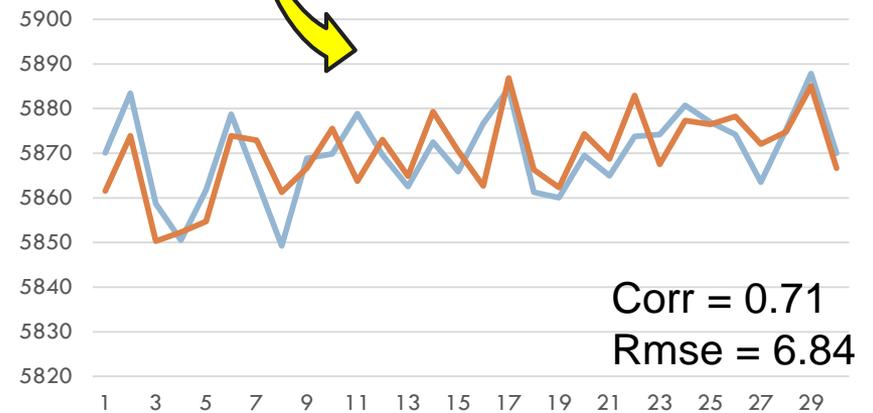
CMS 校正後



GH校正前



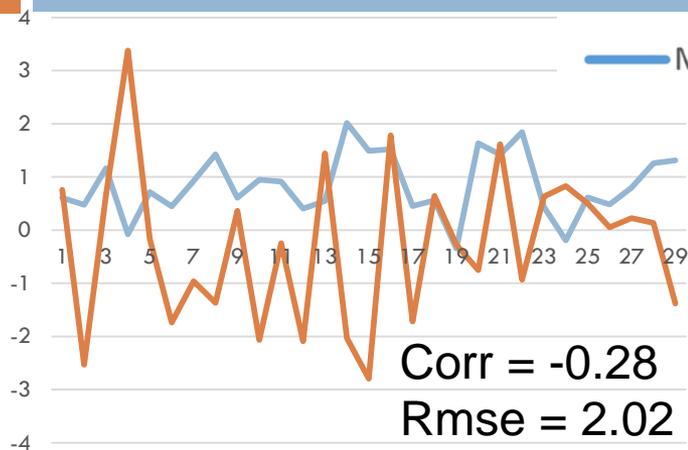
GH QM



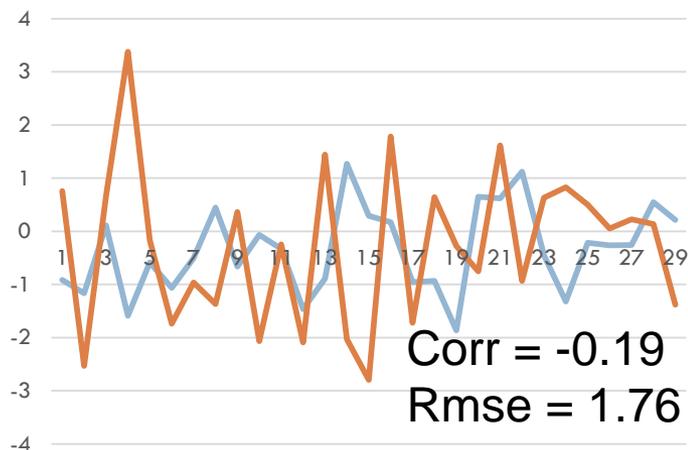
相較於風場，重力場趨勢掌握較佳

CFSv2 指標校正結果

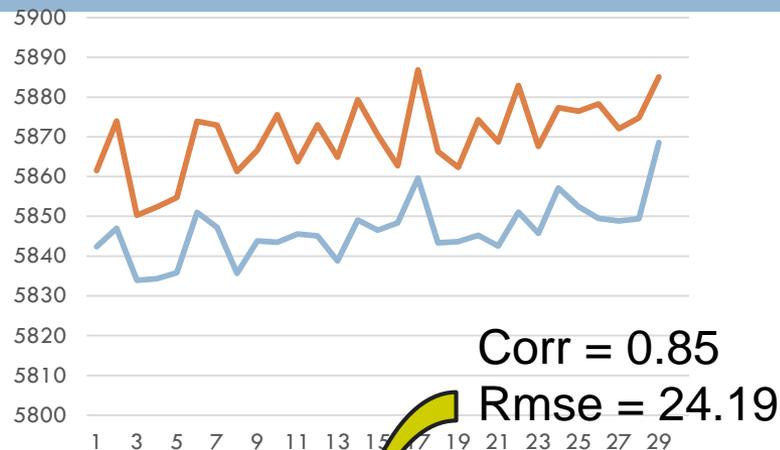
CFSV2 CMS 校正前



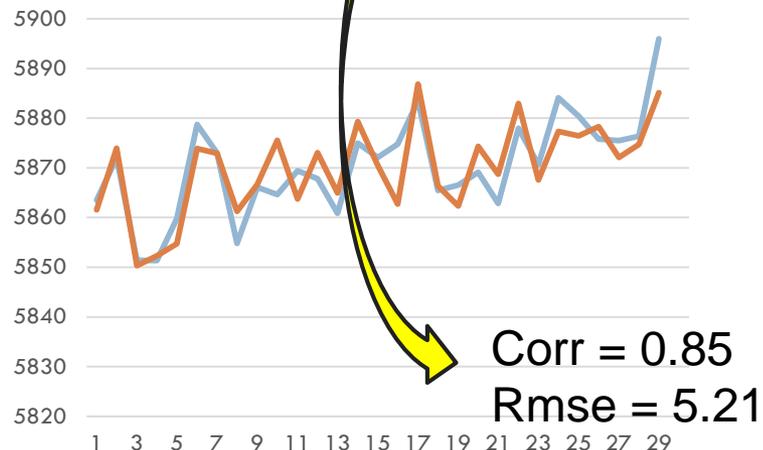
CFSV2 CMS 校正後



CFSV2 GH校正前



CFSV2 GH校正後

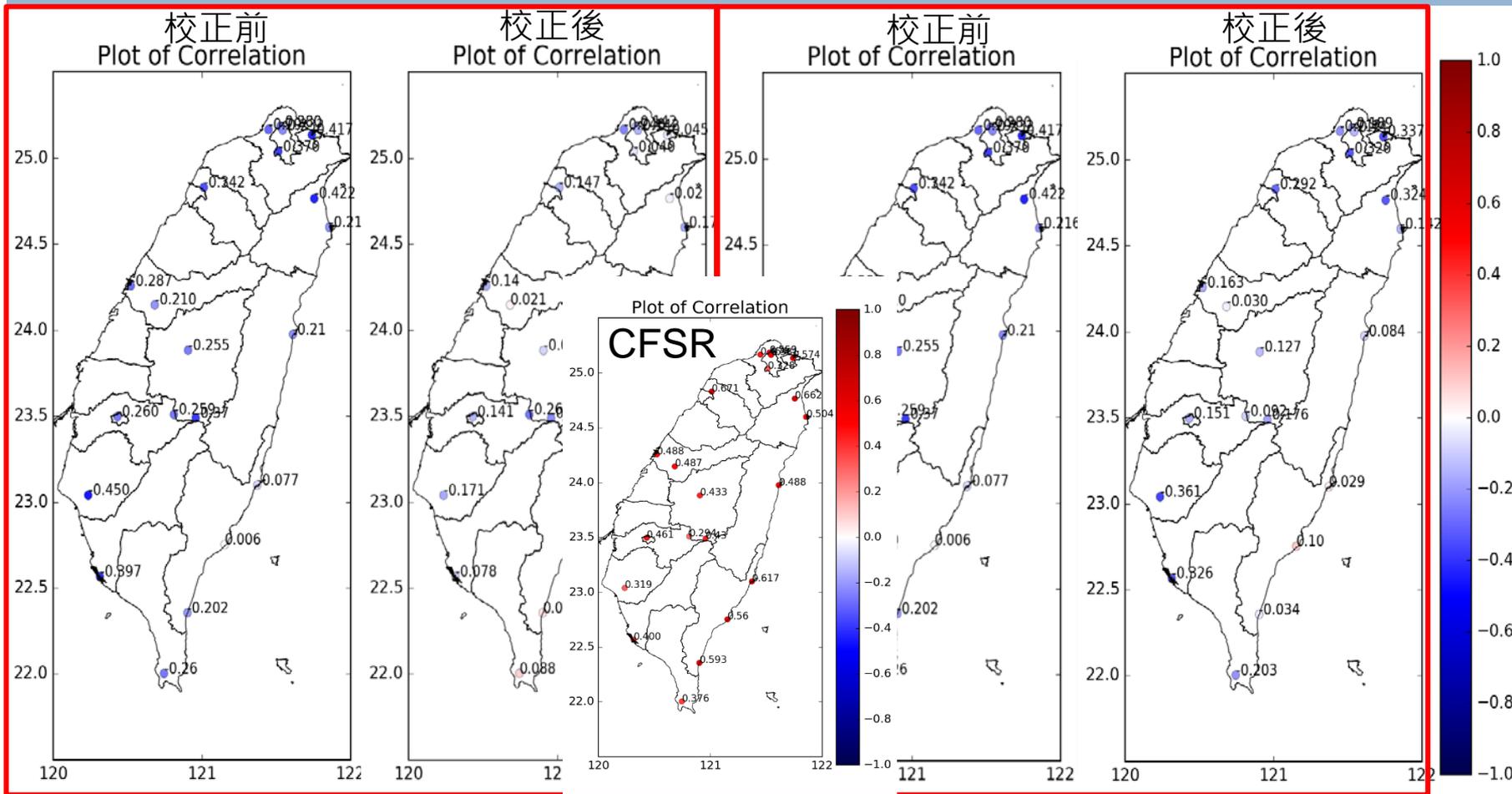


同TCWB2T2，對於重力場(GH INDEX)的趨勢掌握較風場(CMS INDEX)來得好

CMS Index對於觀測雨量時間序列相關係數

TCWB2T2

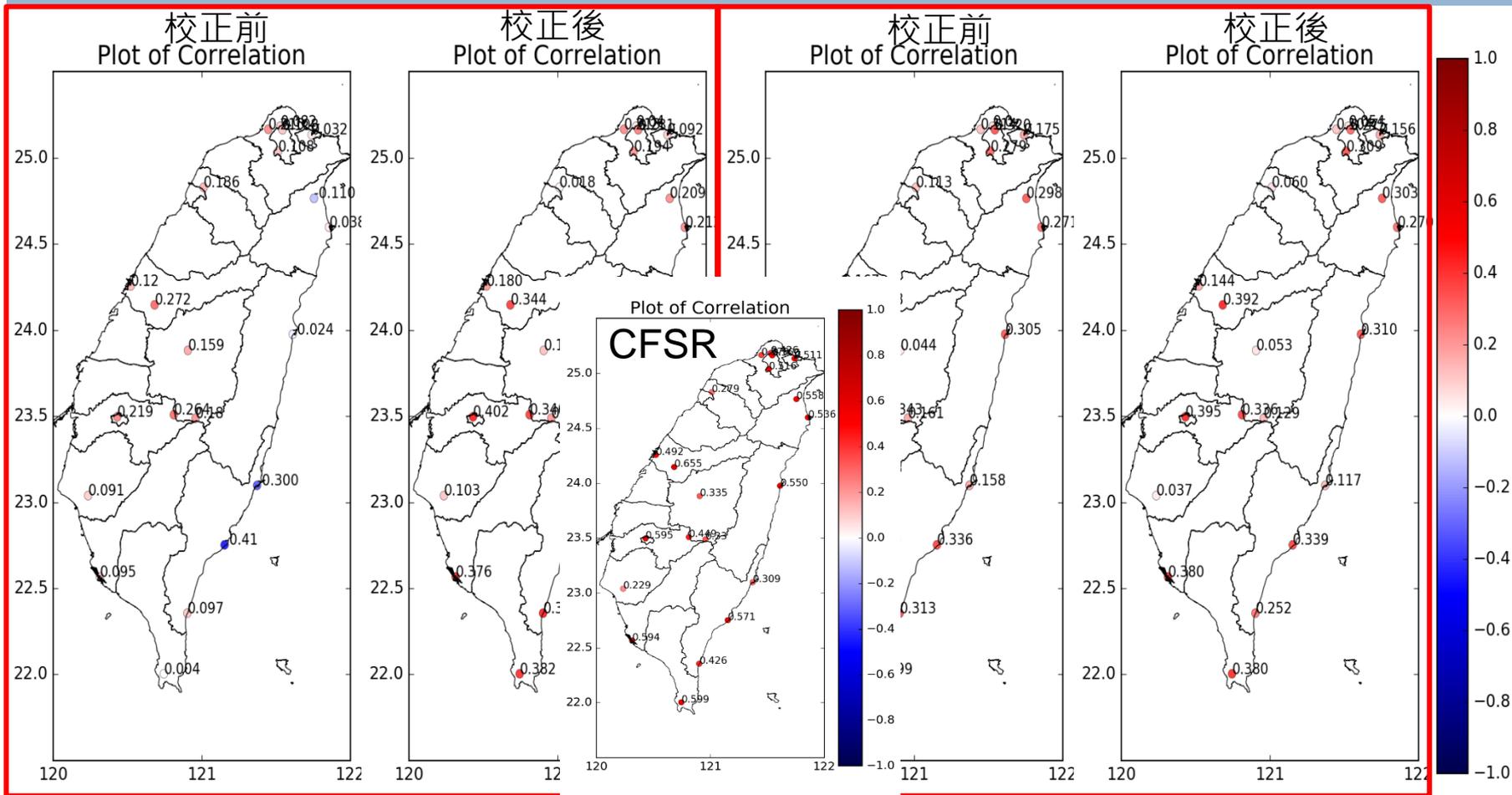
CFSv2



GH Index對於觀測溫度時間序列相關係數

TCWB2T2

CFSv2



結論

- 模式對於夏季溫度的掌握優於颱風季降雨
- TCWB2T2和 CFSv2對於GH Index(h500)較CMS Index(u850)掌握佳
- QM法本身能維持模式模擬氣候特徵，模式資料校正後強度接近分析場，減少氣候平均值誤差、**RMSE**、改進技術得分

後續工作

- 將對不同季節雨量、溫度、氣候指標進行校正；也將使用線性迴歸法來校正氣候模式，評估不同校正方法之成效
- 以一或數種客觀統計方法整合以上研究內容，以便往後進行綜合預報



Thank you for listening