

區域系集預報系統強化之初步研究

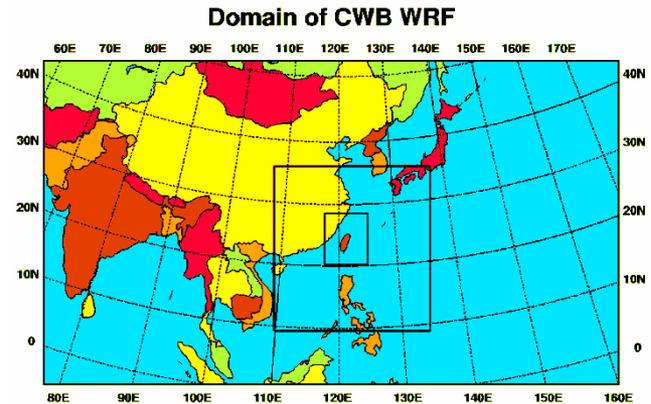
2012.9.18

李志昕、洪景山

中央氣象局 氣象資訊中心

CWB區域系集預報系統現況

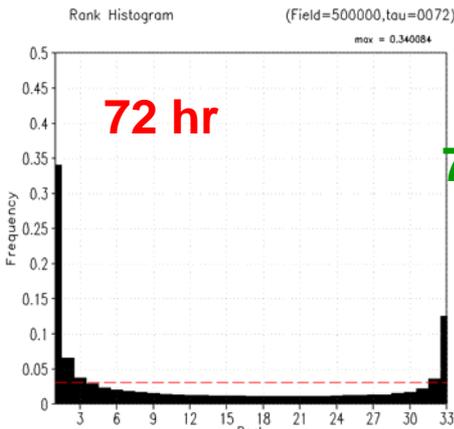
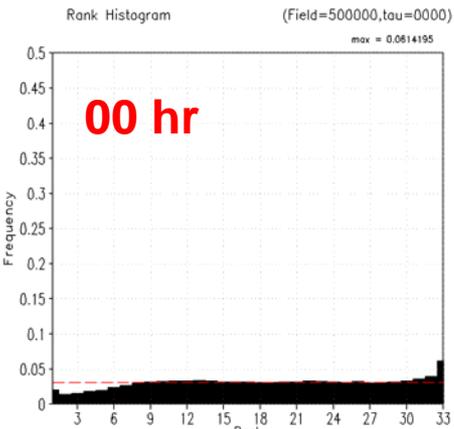
- 以WRF模式為基礎之系集預報系統。
- 產生20組系集成員。
- 系集成員產生方法：
 - 初始場擾動
 - 邊界條件擾動
 - 模式擾動（物理參數擾動）



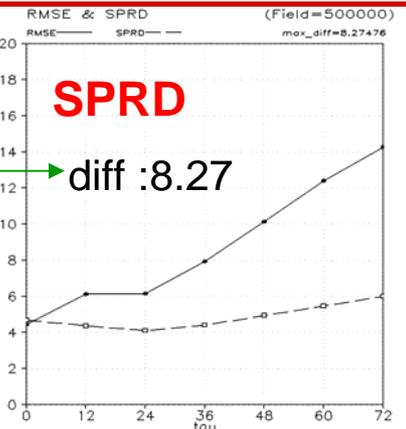
	第一組	第二組	第三組	第四組	第五組	第六組
MPS	<i>WSM3</i>	<i>WSM3</i>	<i>WSM5</i>	<i>WSM5</i>	<i>GCE</i>	<i>GCE</i>
PBL	<i>YSU</i>	<i>MYJ</i>	<i>YSU</i>	<i>MYJ</i>	<i>YSU</i>	<i>MYJ</i>
CuP	<i>Betts-Miller</i>	<i>Betts-Miller</i>	<i>Grell</i>	<i>Grell</i>	<i>New KF</i>	<i>New KF</i>

500 hPa Height

初始場擾動



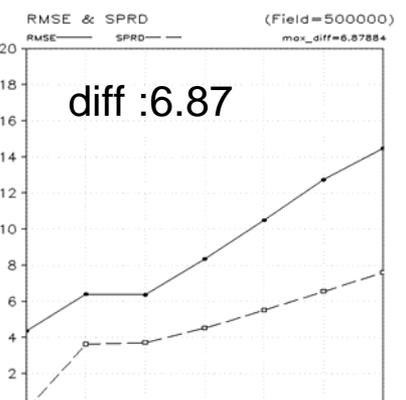
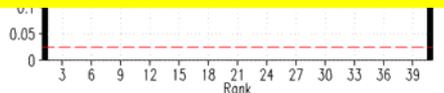
72hr



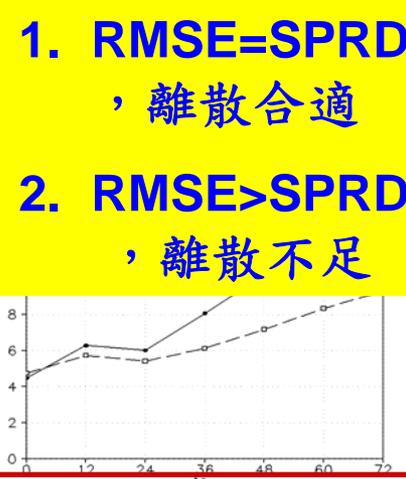
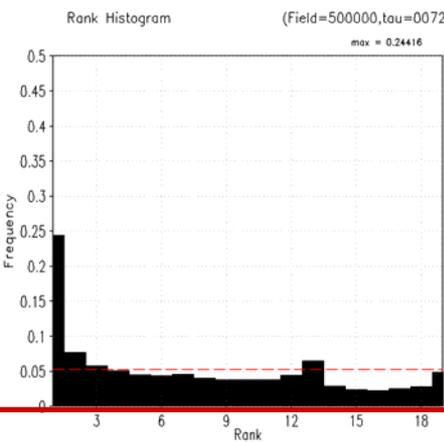
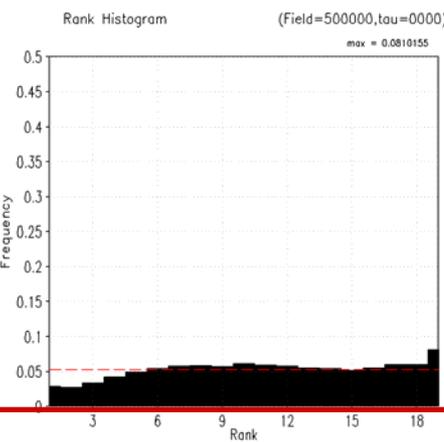
Rank Histogram

- 圖形平坦，離散合適
- 圖形呈U型，離散不足
- 圖形呈A型，過度離散

物理參數法擾動

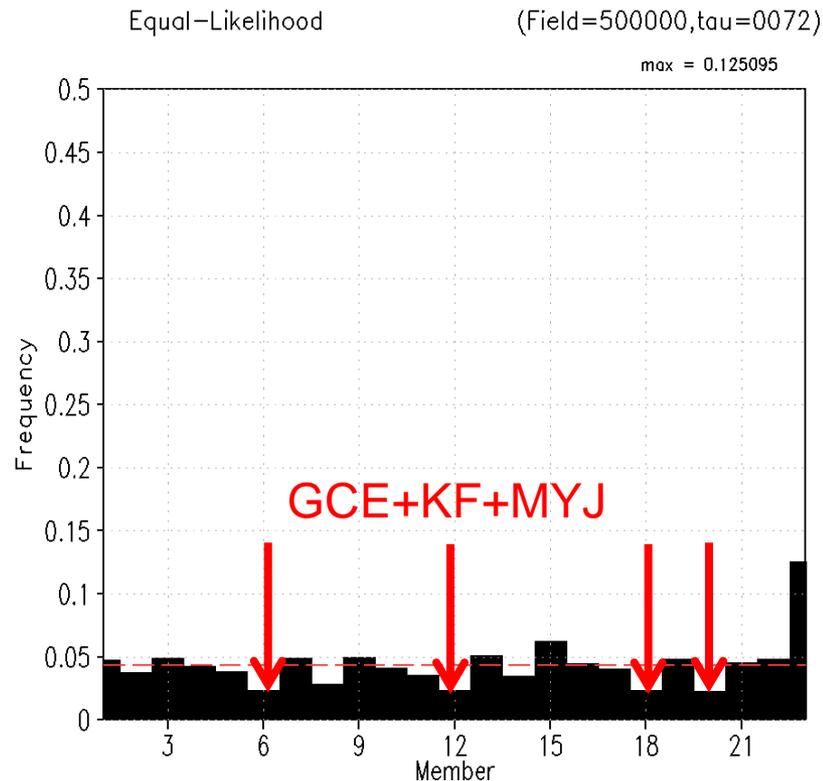
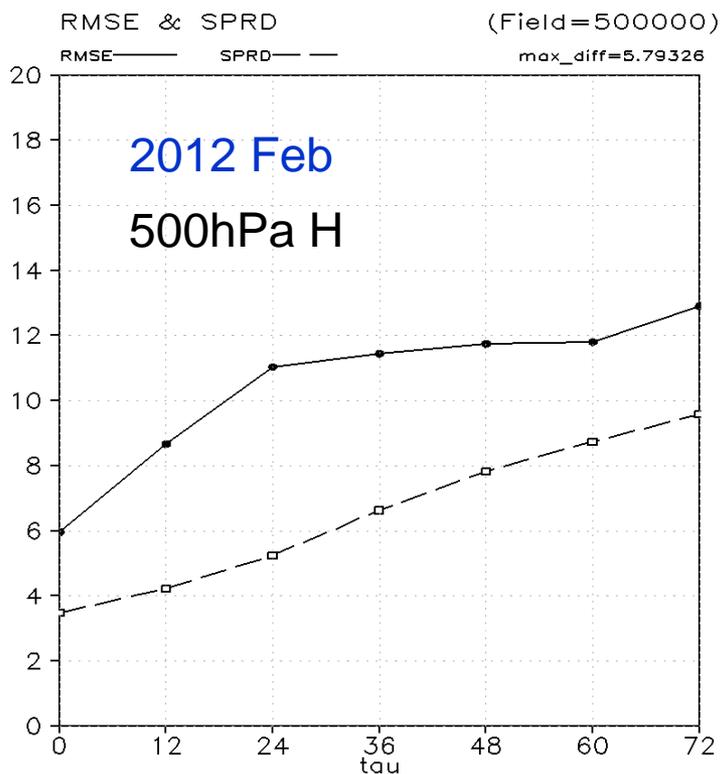


初始場+參數法擾動



BEST

1. RMSE=SPRD，離散合適
2. RMSE>SPRD，離散不足



- 分析結果指出：
 - RMSE小於SPRD，表示系統之預報離散度表現仍不足。
 - 成員之預報表現，受參數法設定影響。

研究動機

- 現行作業系統仍有改善空間：

- 系集離散度仍不足。

- 成員之預報表現受參數法設定影響。

→ 使用隨機動能後向散射法 (Stochastic Kinetic Energy Backscatter scheme, SKEBs)。

- 產生旋轉風場和位溫場之相關隨機擾動。

期待能改善系集預報離散度。

實驗設計

- 系集成員產生方式：

由WRF 3DVAR產生24組隨機初始場擾動，並搭配邊界條件擾動和模式擾動。

- 初始場擾動：

- 使用WRF 3DVAR產生24組隨機初始場擾動。
 - 初始猜測場來源：CWB WRF決定性預報之分析場。

- 邊界條件擾動：

- 由NCEP全球系集預報系統取得10組模式預報場，產生邊界條件擾動。

- 模式擾動：

	物理參數擾動	SKEB scheme
CTL exp.	Y	N
SKEB exp.	N	Y
SKEB.5 exp.	N	Y (修改設定)

CTL實驗之物理參數設定

3 → 6
Cumulus

Betts-Miller

Grell-3

New K-F

Tiedtke

Old SAS

New SAS

2 → 4
PBL

YSU

MYJ

MYNN2

ACM2

6*4=24 members

SKEB 實驗之設定

- SKEB擾動參數設定：

1. 旋轉風場擾動之控制振幅設為：1.E-5
2. 位溫場擾動之控制振幅設為：1.E-6

SKEB.5實驗：此振幅設定改為一半。

- Phys

1. Cu : New KF with New trigger
2. Microphysic : Goddard Cumulus Ensemble Model
3. PBL : YSU
4. LSM : Noah

分析結果

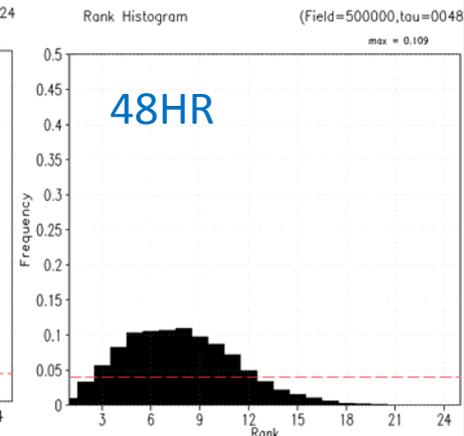
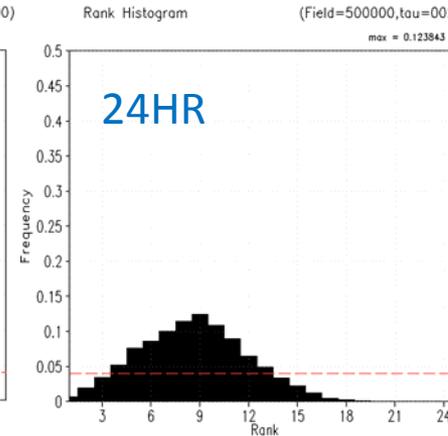
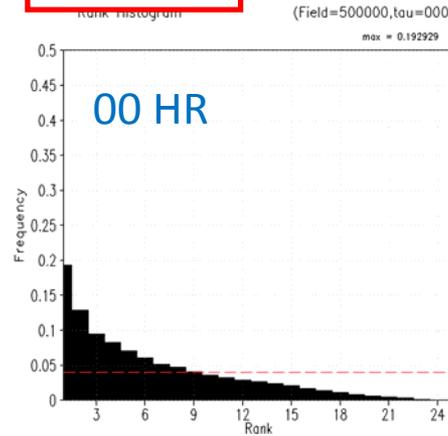
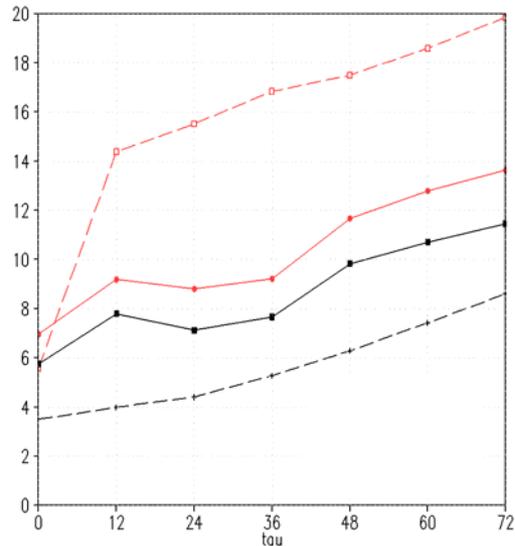
500 hPa 高度場

SKEB

呈現A型，為過度離散。

SKEB RMSE

SKEB SPRD

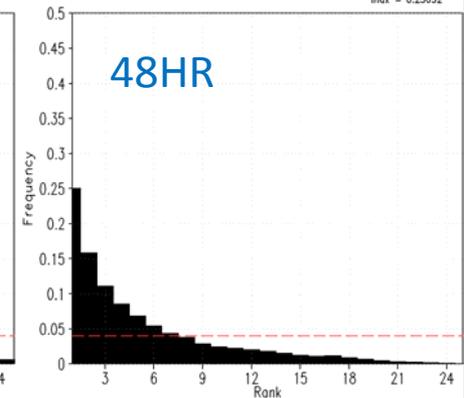
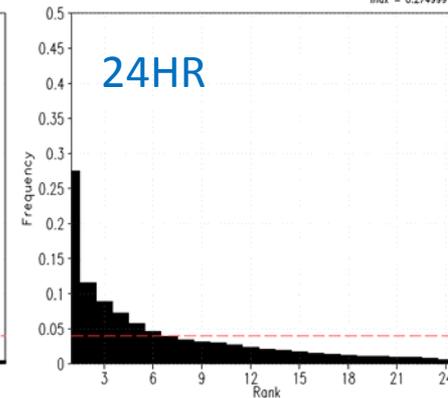
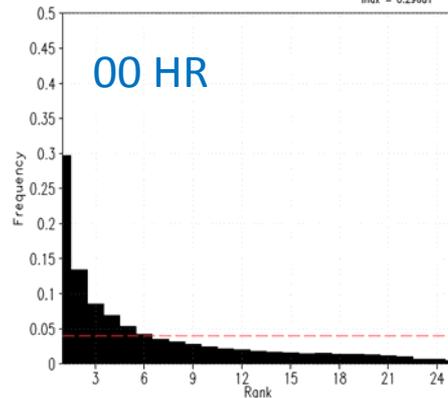


CTL

呈現L型，表示預報偏大。

CTL RMSE

CTL SPRD



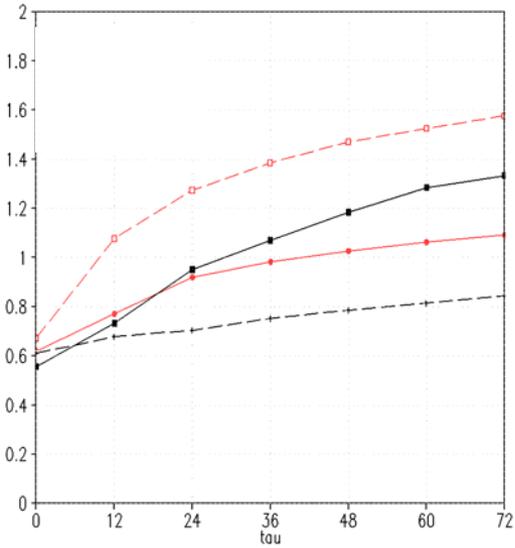
850 hPa 溫度場

SKEB

呈現A型，為過度離散。

SKEB RMSE

SKEB SPRD

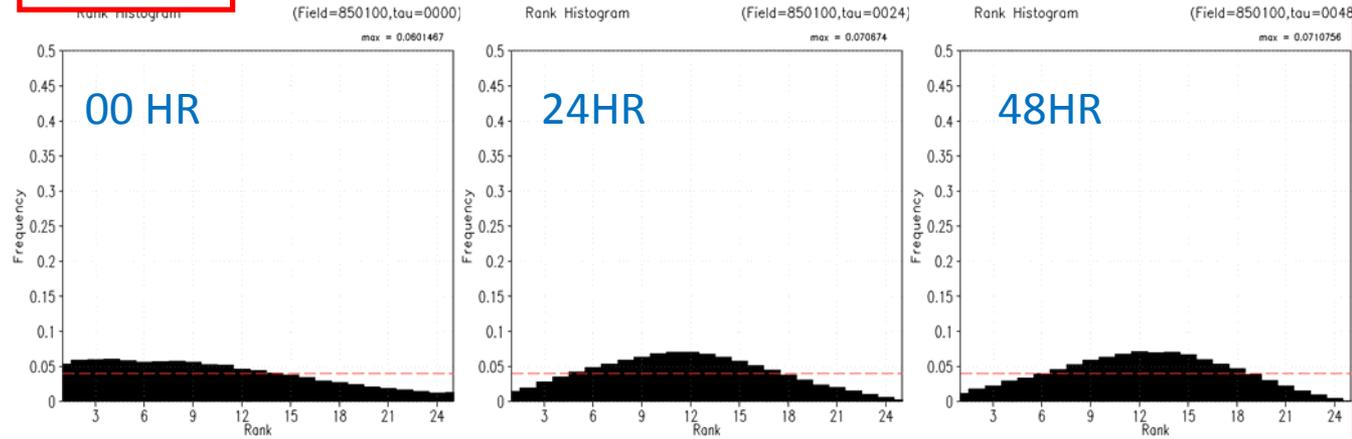


CTL RMSE

CTL SPRD

CTL

略為U型，有點離散不足。



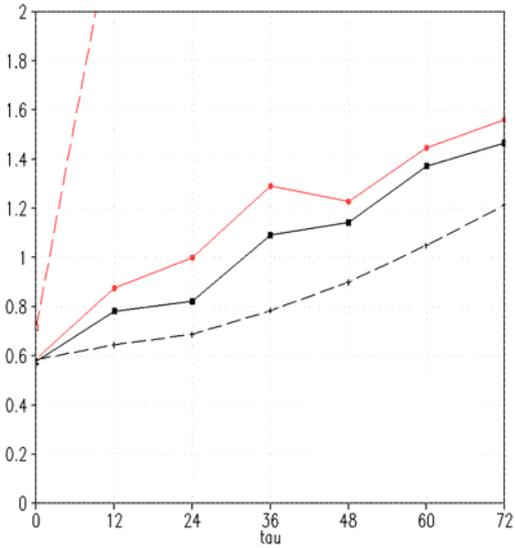
海平面氣壓場

SKEB

呈現A型，為過度離散。

— SKEB RMSE

- - - SKEB SPRD

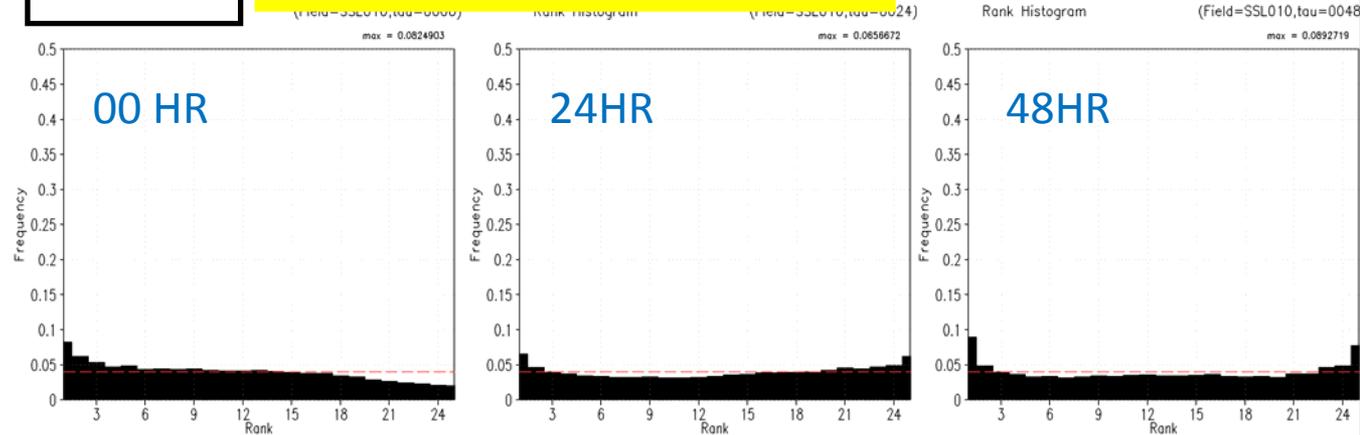


— CTL RMSE

- - - CTL SPRD

CTL

略為U型，有點離散不足。

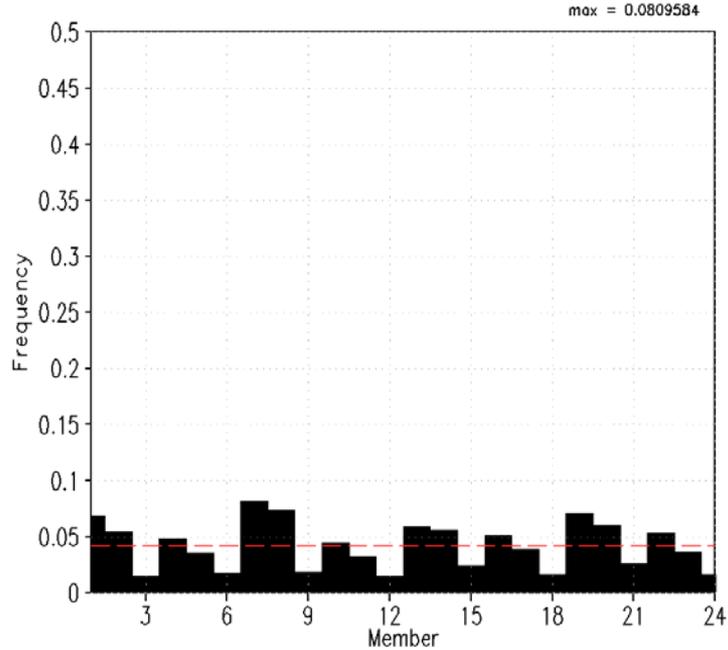


Equal-Likelihood校驗

500 H

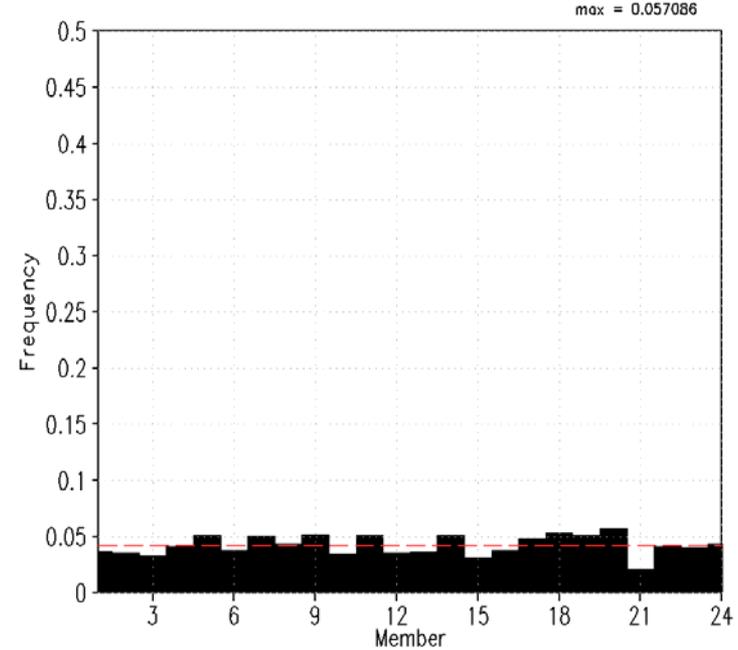
CTL

Equal-Likelihood (Field=500000,tau=0072)



SKEB

Equal-Likelihood (Field=500000,tau=0072)



使用SKEB，各成員之預報表現較為一致。

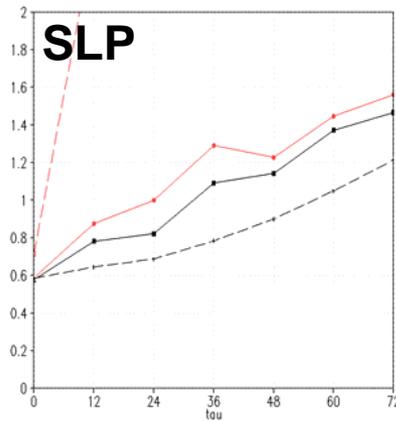
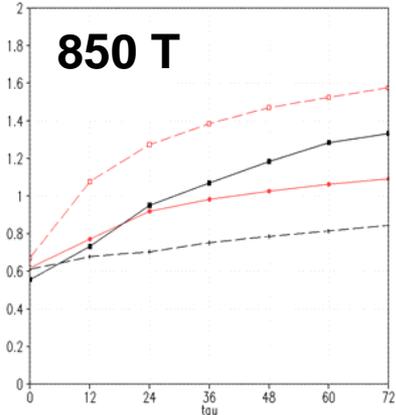
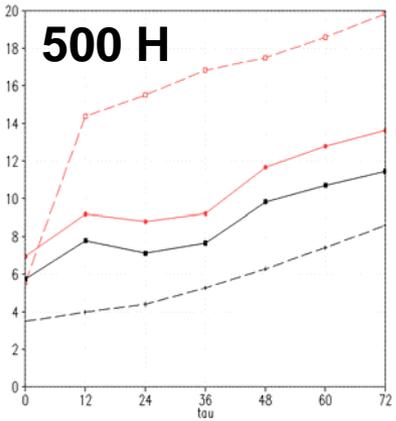
討論

- 使用SKEB法，離散度過大，且系集平均之RMSE表現較差。
- 使用SKEB法，各成員之預報表現較為一致。

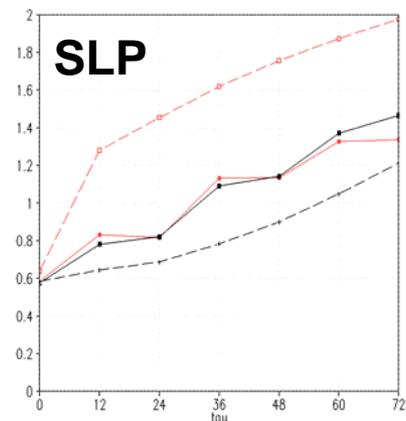
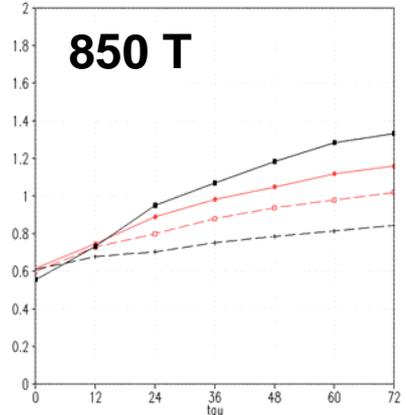
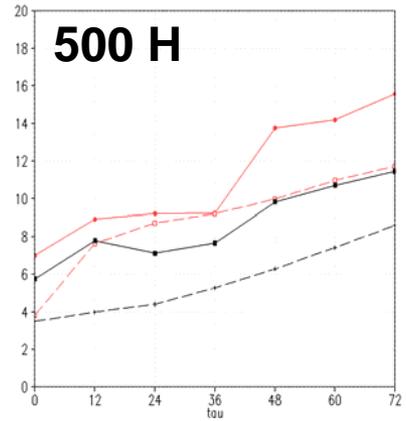


調整SKEB設定，調整擾動振幅參數為原來之一半，期望能改善離散度過大的問題。進行SKEB.5實驗。

SKEB



SKEB.5



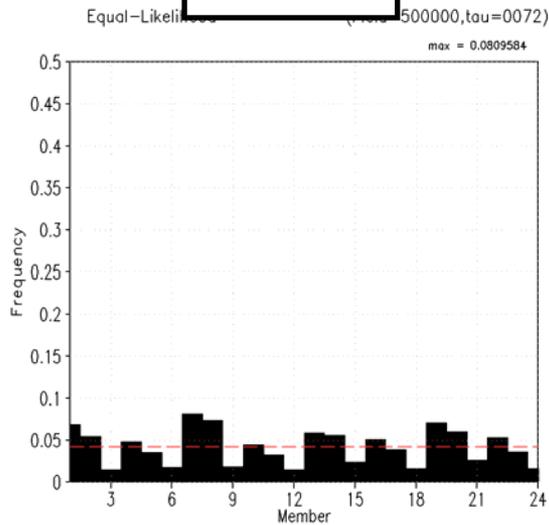
1. 能降低原本過大之預報離散度。且離散度表現優於 CTL。但仍有改善空間。

2. RMSE並未有更好的表現。表示此一設定並未最佳之選擇。

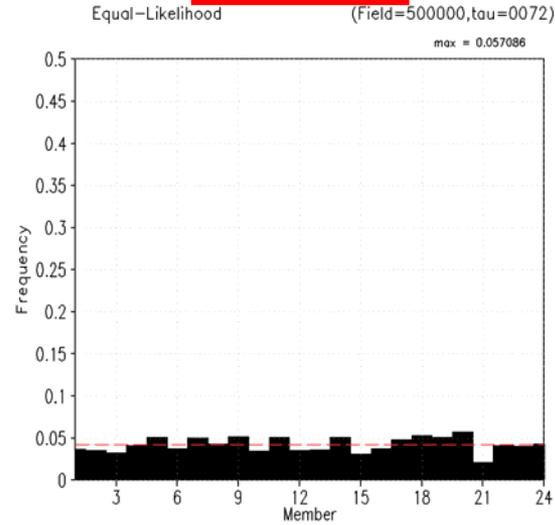
Equal-Likelihood校驗

500 H

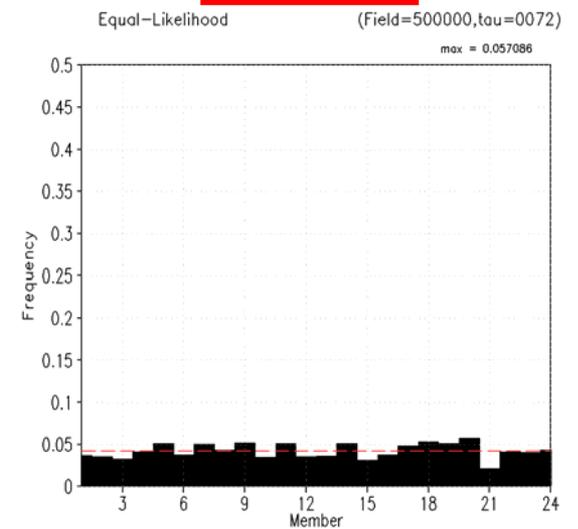
CTL



SKEB



SKEB.5



使用SKEB，各成員之預報表現較為一致。

總結與未來展望

- 總結：

- 使用SKEB法確實提高預報離散度，且調整擾動振幅參數，能獲得更好之預報離散度。但系集平均之預報表現較差
- 使用SKEB法，各成員之預報表現較為一致，不會出現成員間之系統性預報表現。

- 未來展望：

- 持續調整擾動幅度，期望獲得更佳之預報表現。
- 評估SKEB於不同模式解析度之表現。