**國立中央大學大氣物理研究所書報討論**

時間： 2017/02/17

地點： S1-713\_\_

講員： 張逸品\_\_

指導教授： 楊舒芝 老師\_\_\_

**取樣誤差對於系集卡爾曼濾波器同化颶風內核觀測之影響**

**摘要**

　　系集卡爾曼濾波器(EnKF)利用系集估計天氣狀態演變的可能性，得到流場相依的背景誤差協方差，並依此結合背景場與觀測得到最佳分析場。理想上只有在狀態向量呈高斯分布，且擁有無限多個系集成員時，EnKF才能獲得最佳解。受到計算資源的限制，有限個系集成員在計算協方差矩陣或系集平均時必定引入取樣誤差(sampling error)，再加上其他誤差來源(非線性動力、模式誤差)，都會使EnKF低估應有的不確定性，導致系集成員越來越相似，最終造成濾波器發散(filter divergnce)。協方差局地化(covariance localization)與協方差擴張(covariance inflation)旨在處理上述的問題。

　　本篇研究目的在於探討，取樣誤差在系集卡爾曼濾波器同化颶風內核觀測時，對於颶風結構發展的影響，研究個案為2005年颶風卡崔娜(Katrina)。四個不同大小的系集(分別有30、60、120、300成員)皆從08/25 0000 UTC積分14.5小時以發展誤差特性，接著移動各系集至相同之系集平均，從1430 UTC進行六個的同化循環，最後從2000 UTC分析場作130小時的決定性預報。另外對於60成員的系集使用不同鬆弛係數(relaxation factor)的設定進行實驗。

　　由獨立樣本t檢定可知，小樣本系集與300成員系集在颶風周圍的1500m切線風有1 m/s或以上的顯著差異。而30成員系集的颶風中心因取樣誤差而有較大位置不確定性，而非颶風生命期產生的動力不確定性，並使其分析場的颶風結構較不正確。另考慮背景誤差協方差、觀測增量與分析增量的關係，可知當僅有內核觀測時，前幾次同化循環系集估計颶風內核的變異程度的能力，對於颶風外圍結構有很大的影響。最後對鬆弛係數做敏感度實驗，發現小樣本系集因取樣誤差較大，對於鬆弛係數也較敏感。種種結果說明取樣誤差的影響與適當的協方差擴張的重要性。

**關鍵字**

系集卡爾曼濾波器(Ensemble Kalman Filter, EnKF)

取樣誤差(Sampling Errors)

**參考文獻**

 Poterjoy, J., F. Zhang, and Y. Weng, 2014: The Effects of Sampling Errors on the EnKF Assimilation of Inner-Core Hurricane Observations. *Mon. Wea. Rev.*, **142**, 1609-1630.