

區域系集預報系統之初始場擾動強化研究： 介接全球系集預報資料之初始場擾動強化

蘇奕觀、李志昕、謝佳宏

氣象資訊中心
中央氣象局

摘 要

中央氣象局之系集預報系統（WRF Ensemble Prediction System, WEPS）是以WRF區域模式為基礎，透過多模式物理參數法、擾動初始場及邊界條件產生20組系集成員之預報，於2011年正式作業，並持續進行更新。對於初始場之擾動產製，WEPS使用大氣環境之分析擬合技術（blending method, Hsiao et al. 2015）針對特定之截斷長度（cut-off length）擷取本局區域決定性預報系統（CWB WRFD）分析場大尺度環境場，疊加「系集調整卡爾曼濾波（Ensemble Adjustment Kalman Filter, EAKF）」資料同化系統20組成員六小時之小尺度預報場。然而，目前WEPS產製擾動初始場之方法，存在一些缺點，包括（1）所有系集成員之大尺度資訊使用單一決定性預報系統資料（CWB WRFD），可能造成系集離散度不足；（2）需維運EAKF系集同化系統，但僅取用系集成員的小尺度資訊，可能造成作業資源使用之負擔；（3）初始場與邊界條件來源複雜，在預報初期較為不穩定。

在李等(2022)的研究中，一對一方式銜接全球系集預報系統（Global Ensemble Forecast System, GEFS）成員與WEPS成員以產製初始場和側邊界條件擾動，有效解決初始場使用決定性預報系統造成大尺度資訊離散度不足的問題。參考李等(2022)之成果，本研究測試使用GEFS作為初始場，並以blending method之方式，疊加EAKF或是WRFD之資料作為小尺度預報場，獲得擾動初始場，並針對2022年軒嵐諾颱風個案進行預報實驗。測試結果顯示使用GEFS做為初始場之實驗雖然準確度較使用WRFD做為大尺度初始場之資訊稍差，但離散度皆較原本作業更佳，且其中以GEFS作為大尺度並疊加EAKF作為小尺度的初始場有最佳的離散度。

初步分析結果指出，此法確實能獲得較佳的初始場，能提升預報離散度，但在小尺度部分仍受限於EAKF的預報能力，且仍需額外負擔EAKF系統維運。綜合李等(2022)與本研究之發現，未來將更進一步朝向以三維資料同化進行系集片段循環同化(ensemble partial cycle)之策略發展，針對每個系集成員進行三維資料同化與擬合更新技術，強化初始場擾動之產製，精進WEPS的預報能力。

關鍵字：系集預報、初始場擾動、大氣環境之分析擬合技術