

應用FDDA技術同化預報之颱風風場以改善TWRFF颱風 初始場之研究

Adopting predicted typhoon winds for WRF FDDA to improve typhoon initial structure of TWRFF

徐驊 (Hsu Hua) 陳得松 (Chen Der.-Song) 謝佳宏 (Xie Jia-Hong) 鄭浚騰 (Cheng Chun-Teng) 蕭玲鳳 (Hsiao Ling-Feng) 張保亮 (Chang Pao-liang) 洪景山 (Hong Jing-Shan)

中央氣象局
Central Weather Bureau

摘 要

中央氣象局颱風數值預報系統 (Typhoon WRF ; TWRFF) 的颱風預報能力近年來逐步提升 (Hsiao et al. 2020) , 2016 ~ 2018 年 TWRFF、ECMWF、NCEP 颱風中心初始位置平均誤差分別為 37、37、28 km , 24/48/72 小時預報路徑平均誤差分別為 63/112/178、57/113/174、62/122/210 km , TWRFF 颱風中心初始位置和路徑預報能力表現與 ECMWF 相當。此外 TWRFF、ECMWF、NCEP 颱風初始強度平均誤差皆為 7 hPa (偏弱) , 24/48/72 小時預報颱風強度平均誤差則分別為 4/2/0、6/7/7、3/0/-5 hPa , TWRFF 颱風強度誤差雖隨預報時間減少, 但其初始颱風強度有偏弱的系統性偏差。2019 ~ 2021年亦呈現類似的預報表現, 顯示TWRFF之初始颱風位置與強度仍有改進空間。

為了改善 TWRFF 模式的初始颱風結構, 本研究採取由初始時間 12 小時前 TWRFF 所預報之颱風近中心三維風場, 輔以氣象局主觀估計之颱風位置與強度資訊來移動並修正後, 做為目標觀測風場 (target observation wind) , 再於 TWRFF 模式 Partial cycle 資料同化架構中搭配 WRF FDDA 技術同化此目標觀測風場。本研究以 2021 年燦樹颱風 (Chanthu) 行經台灣期間 (2021091100 UTC~2021091200 UTC) 進行個案測試, 針對預報風場選取範圍與時間解析度進行敏感度測試, 同時比較以雙都風做為目標觀測風場之預報結果。初步結果顯示不論使用雙都風或預報風場做為目標風場, 此策略皆可同時改善模式颱風初始位置與強度誤差。若颱風不在雷達觀測範圍內, 則僅有 TWRFF 預報風場可提供颱風近中心的目標觀測風場。敏感度測試的部分, 統計5個個案測試期間之預報結果, 顯示使用不同選取範圍與時間解析度的預報風場, 皆可有效改善 TWRFF 初始場之颱風強度位置誤差。本研究進一步選取2019~2022年9個西北太平洋颱風, 共30個個案時間測試此同化方法對於改善TWRFF初始場的穩定性, 結果顯示颱風之初始位置皆有不同程度改善, 初始強度部分改善穩定性雖不如初始位置, 但整體而言仍提供正面改進成效。

關鍵字：四維資料同化, 納進, 目標觀測風場