

128層CWAGEPS耦合模式之穩定性改進與SSW模擬敏感度分析：地形重力波參數化之探討

吳子榆¹ 劉邦彥¹ 陳建河² 李明營¹ 莊漢明³ 林沛練³

¹中央氣象署海象氣候組

²國立臺灣大學海洋中心 ³國立中央大學

摘要

為提升平流層模擬與次季節預報能力，各大作業中心近年紛紛提高耦合模式的垂直解析度(如ECMWF IFS 137層、NCEP UFS 127層)。中央氣象署亦著手將CWAGEPS海氣耦合模式提升至128層，期望透過關鍵天氣現象的模擬，如平流層爆發性增溫事件(SSW)，瞭解模式對平流層動力過程及次季節預報的模擬能力，以評估高解析海氣耦合模式的效益。

將模式提升大氣垂直解析度至128層後，我們發現CWAGEPS在高層風場出現不穩定現象，因此首先針對數值方法穩定性改進測試。具體調整包含將高層散度場與中點風場的水平擴散階數，由原本的四階降為二階，並調整高層風速濾波條件。結果顯示此調整，可有效抑制風場雜訊，並提升模式模擬穩定性。

其次，在物理參數化部分，進行地形重力波拖曳之敏感度實驗，透過調整山脈阻擋係數(cmbk)，評估其在SSW事件模擬能力的影響。以2024年1月與3月兩次SSW事件為例，結果顯示當cmbk由0.6調整至1.2時，在中高層風場與溫度場之均方根誤差顯著下降，與ERA5再分析資料之相關性亦明顯提升，模擬表現優於原始設定與cmbk為1.8之組別。

整體而言，結果證實透過數值方法與物理參數的優化，可有效提升高解析度耦合模式的穩定性與模擬準確度，為次季節尺度關鍵天氣現象如SSW之預報能力提升奠定基礎。未來將進一步測試其他重力波參數(如cgwd)及對流重力波參數化方法優化測試，以提升模式整體預報能力。

關鍵字：水平擴散、地形重力波、SSW、128 層