

FV3GFS 模式與其資料同化系統建置於氣象局作業環境之初步工作

連國淵¹ 陳延安^{2,3} 陳郁涵^{2,4} 杜佳穎⁵ 陳建河² 許晃雄⁵

中央氣象局氣象科技研究中心¹ 中央氣象局氣象資訊中心²
國立中興大學應用數學系³ 國立臺灣大學大氣科學系⁴
中央研究院環境變遷研究中心⁵

摘要

中央氣象局預計引進美國 National Centers for Environmental Prediction (NCEP) 的新一代 FV3GFS 全球預報模式與其配合的 GSI hybrid 4D-EnVar 資料同化系統，用於作業數值天氣預報，取代現行的 Central Weather Bureau Global Forecast System (CWBGFS) 模式。

FV3GFS 模式起源於美國 Geophysical Fluid Dynamics Laboratory (GFDL) 之有限體積法 (finite volume method) 立方球面 (cubed sphere) 座標的全球模式動力核心，結合 NCEP 的多項物理參數化方法，以及部份 GFDL 發展的參數化方法，經 NCEP 一系列嚴謹的評比後已證明是個足以取代既有波譜模式的良好模式。該動力核心的特色包括支援非靜力 (non-hydrostatic) 計算，適合作高解析度的模擬，計算效率相當良好；該核心並有伸縮網格 (grid stretching) 和巢狀網格 (nested grid) 的設計，可在不增加太多計算資源的條件下提高局部區域的解析度。這一切特性在全球模式解析度日益提昇的今日相當重要，而其局部網格加密功能對台灣此一小區域、複雜地形與劇烈天氣的模擬也相當有利。

由於該模式尚未在國際研究社群或 NCEP 之外的其他作業中心中被廣泛移植使用，氣象局要引進此模式作為作業運用的準備工作相當多。首先，該模式與資料同化系統要移植至氣象局作業用的超級電腦上運行，並要能架接現有作業環境中的各項資源，包括現行各版本模式不同格式的初始場資料，與氣象局的即時觀測資料流等。在此階段亦應對模式的預報表現與計算速度做各項評估測試，用以擬定未來相關的建置、研發計畫。目前 FV3GFS 模式以及相關前、後處理工具已經完成移植，能在氣象局的電腦上以其他模式的初始場做例行性預報與校驗，而資料同化系統的移植工作仍在進行中。初步的預報校驗結果顯示，使用 NCEP 模式的初始場做 5 天預報之準確度可達微幅優於 NCEP 現行作業波譜模式的程度，與 NCEP 方面自行測試的結果一致。而加入台灣區域 5 公里解析度巢狀網格的結果顯示，其巢狀網格在台灣定量降水預報的表現相當可觀，具有相近解析度中尺度區域模式的特性，此巢狀網格功能應用於台灣區域中、短期天氣預報的潛力相當值得重視。

關鍵字：數值天氣預報、全球模式