

碧利斯颱風(2006)侵台引進西南氣流之豪雨模擬研究

簡國基

中央氣象局氣象預報中心

摘 要

中尺度數值模式 WRF，是新一代非靜力、具備先進大氣物理過程之天氣預報模式，相當適合進行高解析度定量降水模擬與預報。模式初始場若能搭配進行雷達、衛星等資料同化，建立更接近真實大氣的預報初始場，則可有效提升台灣地區之短時 (積分 0-12 小時) 定量降水預報。本研究使用中央氣象局 LAPS 熱啟動 WRF (LAPS/WRF) 模式預報系統 (Jian et al. 2003; Jian and McGinley 2005)，測試高解析度 (2 公里) 定量降水預報成效，本文挑選 2006 年碧利斯颱風引進西南氣流造成南台灣高屏地區劇烈降水為例，共設計四組預報實驗，探討衛星、雷達資料對雨量預報結果之影響。四組實驗分別為：實驗 CTRL (僅引用衛星資料進行同化分析)、實驗 REF (同時引用衛星、雷達回波資料)、實驗 VR (同時引用衛星、雷達徑向風場資料) 及實驗 VREF (同時引用衛星、雷達回波、雷達徑向風場資料)；實驗結果分別進行定量降水預報校驗與交叉比較，探討不同資料組合之同化結果對 LAPS/WRF 系統降雨預報之影響，研究結果將作為未來系統研發參考；綜合歸納本研究之主要研究結果如下：

- 實驗 CTRL (LAPS/WRF 同化過程僅使用衛星資料) 對碧利斯颱風引進西南氣流之高屏山區豪雨預報有過強的趨勢 (Bias 值偏高)，對高屏平地及沿海地區的降雨預報則有偏低現象，整體而言，僅引入衛星資料對此個案之降水預報成效不盡理想。

- 實驗 REF 與實驗 CTRL 之比較結果顯示，加入雷達降水回波資料，略可增進降水預報成效，但增進程度並不顯著，對本個案仍有降水預報過強之誤差。

- 實驗 VR 與實驗 CTRL 之比較結果顯示，加入雷達徑向風場資料，可大幅增進本個案在高屏地區劇烈降水的預報成效，無論高屏山區或平地地區，實驗 VR 之降水預報頗接近雨量站觀測值且皆優於實驗 CTRL，可見雷達徑向風場資料對高屏地區劇烈降水預報有正面助益。但距離雷達較遠之雲林、南投地區，實驗 VR 降水預報誤差反而有擴大趨勢，誤差擴大地區雖侷限在小區域，但詳細原因值得未來進一步探討。

- 實驗 VREF 在高屏地區的降水預報結果為四組實驗中最優者，顯示對本研究個案而言，若同化完整的衛星及雷達資料，可得到最接近實際之高屏地區定量降水預報結果(見圖 1 和圖 2)。

評估應用高解析 (2 公里) LAPS/WRF 進行定量降水預報成效，對台灣地區氣象防災深具意義；本研究挑選西南氣流引發豪雨之個案，是近年來南台灣飽受水患之苦的災害性天氣類型。就防災資訊而言，區域平均降水預報是淹水、土石流預警模式的重要資訊，本研究針對南台灣四縣市比較平均觀測雨量與預報雨量結果發現，距離雷達觀測愈近的地區，雷達資料同化對雨量預報的正面貢獻愈顯著 (如：台南、高雄及屏東，圖未示)；未來若有機會在屏東附近加設另一雷達觀測設備，相信 LAPS/WRF 對於台灣南部地區的定量降水預報，能有更佳的掌握能力。

參考文獻

- Jian, G. -J., S. -L. Shieh, and J. A. McGinley, 2003: Precipitation simulation associated with Typhoon Sinlaku (2002) in Taiwan area using the LAPS diabatic initialization for MM5. *Terr. Atmos. Oceanic Sci.*, **14**, 261-288.
- Jian, G. -J. and J. A. McGinley, 2005: Evaluation of a short-range forecast system on quantitative precipitation forecasts associated with tropical cyclones of 2003 near Taiwan. *J. Meteor. Soc. Japan.*, **83**, 657-681.

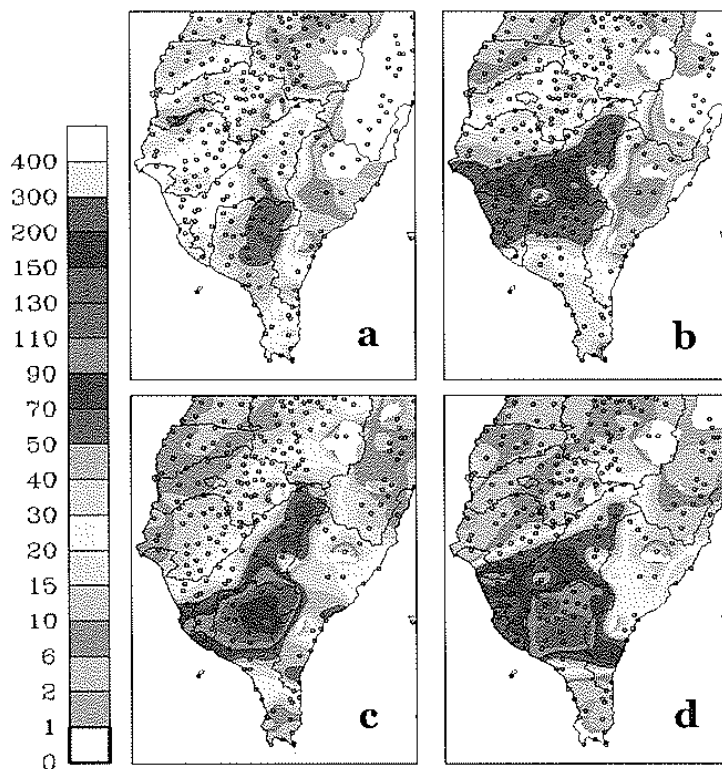


圖 1: 2006 年 7 月 14 日 (a) 0000 ~ 0300 UTC (b) 0300 ~ 0600 UTC (c) 0600 ~ 0900 UTC (d) 0900 ~ 1200 UTC 之累積雨量分布圖。

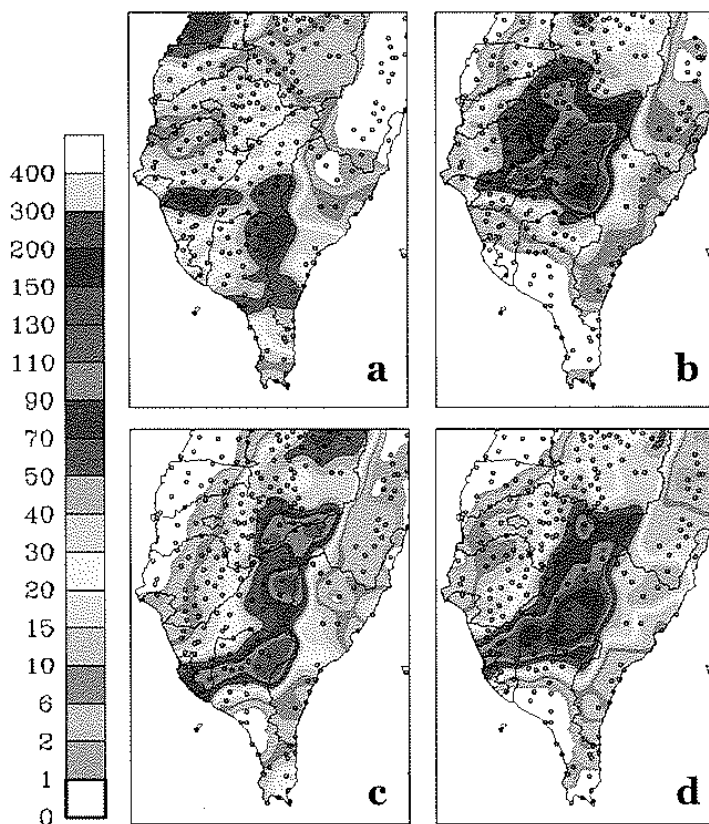


圖 2: Exp. VREF 與圖 1 同時段之累積降雨量預報圖。模式預報時間為 (a) 00 ~ 03 小時 (b) 03 ~ 06 小時 (c) 06 ~ 09 小時 (d) 09 ~ 12 小時。