

系集雷達定量降水預報技術之研發與評估

許育蕎 唐玉霜 梁信廣 張保亮 許佳諺 方偉庭

中央氣象署科技發展組

摘 要

雷達回波外延方法面對短延時強降水之天氣現象時，具有可快速更新並取得預報資訊之優勢，但隨預報時間增加，對於天氣系統的消長與移動軌跡也存在著預報上的偏差。為改善此問題，本研究引入數值天氣預報之「系集預報」概念，開發系集雷達定量降水即時預報（Radar-based Ensemble Quantitative Precipitation Nowcasting, REQPN）。系集雷達定量降水即時預報是透過追蹤不同的對流區域面積、回波門檻及設定多種追蹤時間間隔，建立出多組以雷達回波進行外延預報的系集成員，期望可以透過系集的處理方式來掌握預報上的不確定性，以突破原先外延方法的單一預報偏差之限制，並強化劇烈天氣下其預報的穩定性與準確度。

本研究將系集成員經過後處理的機率擬合定量降水預報(Probability Matched Mean)以及系集平均，與現行中央氣象署作業上所使用之傳統雷達外延技術、以雷達資料及數值模式為預報基礎的臺灣極短期定量降水預報整合系統(Integration on Taiwan Extended Ensemble Nowcasting, iTEEN)、極短期劇烈天氣預報系統資料(Radar Weather Research and Forecasting, RWRF)與對流尺度系集預報系統(Convective-scale Ensemble Prediction System, CEPS)進行比較，並選取2025年7月至8月的大規模豪雨期間及颱風個案中的預報表現，同時探討REQPN在天氣系統穩定移動、快速生成消散與颱風個案中的特性及其預報能力。分析結果顯示，REQPN於不同天氣型態下，皆能有效改善傳統外延法在0-3小時內的預報結果。針對穩定移動的天氣系統，REQPN於0-3小時內的表現均優於其他方法；然而，在生成消散快速的系統下，其預報優勢僅集中於0-1小時，未來的1-3小時則以iTEEN表現較佳。此外，在颱風個案分析中，REQPN在0-1小時的預報仍最具優勢，CEPS則於1-3小時展現較佳的能力。而針對颱風所挾帶的高累積雨量，當3小時累積雨量門檻達70mm以上時，REQPN具備較佳的掌握能力。

關鍵字：雷達回波外延法、定量降水即時預報、系集即時預報