

MLWP次季節尺度應用之夏季季風肇始評估

戴源里¹ 劉祉筠¹ 蔣育真¹ 羅資婷¹ 郭芮伶¹ 王志嘉¹ 張惠玲¹

¹中央氣象署海象氣候組

摘 要

近年全球機器學習天氣預報（Machine Learning Weather Prediction, MLWP）模型迅速發展，從早期的決定性預報模型，像是盤古（Pangu-Weather）、FourCastNet、GraphCast等，到可產出機率預報的系集模型，例如GenCast、AIFS-CRPS等，多數模型已證實在短期至中期（1到15天）具有超越傳統數值天氣預報（Numerical Weather Prediction, NWP）模型的預報技術，然對於次季節至季節尺度（sub-seasonal to seasonal, S2S）之預報，其系統性評估相對較少。Nvidia於2025年發表FourCastNet3（FCN3）模型，文獻中提及此模型能預報至未來60天，並且能維持穩定的物理特徵，但其針對特定區域大尺度環流及次季節尺度的預報表現，仍有待更深入的驗證，MLWP模型是否能有效預報副熱帶高壓等大尺度環流系統，以及這些模型是否能學習到背後的物理機制，仍是亟待探討的關鍵科學問題。

本研究針對FCN3模型次季節尺度預報進行個案評估，並與傳統NWP模型比較，NWP模型選擇歐洲中期天氣預報中心（European Centre for Medium-Range Weather Forecasts, ECMWF）之整合預報系統（Integrated Forecasting System, IFS）所建置的次季節至季節預報模型（Subseasonal-to-Seasonal Forecast, 以下簡稱 ECS2S）。評估重點以臺灣夏季季風肇始預報為主，研究結果顯示，FCN3模型在次季節尺度預報能力能與ECS2S模型相匹敵，能夠大致掌握季風環流的建立，在相關季風指標的預報評估上，也能夠掌握指標的變化趨勢，惟仍存在個案肇始時間提早或延後的相位偏差。整體來說，FCN3模型在次季節尺度之夏季季風肇始預報具有一定的預報能力，建議未來可利用重預報資料進行完整的評估，以作為導入MLWP技術於臺灣梅雨季預報之參考依據。

關鍵字：MLWP、次季節尺度預報、季風肇始