

應用類神經網路進行台灣地區颱風系集降雨機率預報校正

莊美誼^{1,2}、王彥雯²、黃煜鈞²、李美賢³、張惠玲¹、洪景山¹、蕭朱杏²

(1)交通部中央氣象局科技研究中心、(2)國立臺灣大學流行病學與預防醫學研究所、(3)臺北市立大學數學系

颱風定量降雨預報是氣象防災的重中之重，建立在系集預報所提供的大數據基礎上，利用類神經網路技術建立颱風定量降雨預報校正模型，將是一個值得期待的趨勢。然而，由於雨量特殊的統計特性以及颱風個案稀少，因而使得應用類神經網路技術建立預報校正模型時將面臨相當的挑戰。本研究旨在探討類神經網路方法應用在台灣地區颱風雨量預報校正的可行性，以及在不同颱風雨量下的預報校正成效；特別是在雨量極大時，類神經網路校正模型是否能改善原始系集降雨機率預報。

針對2015年蘇迪勒颱風，本研究使用3個淺層類神經網路與1個深層類神經網路架構進行颱風0至24小時累積降雨預報校正，訓練集樣本利用滾動式的取樣形式，逐網格點逐時間分別建立模型。評比結果顯示淺層類神經網路模型相較於深層類神經網路模型有較佳的校正成效。本研究同時考量颱風快速變化的特性，使用非均等權重方法來建構模型，即時間較新的訓練集樣本給予較大的權重，進而對類神經網路模型損失函數進行調整，結果顯示非均等權重方法比均等權重方法所建立之類神經網路模型有較佳的校正成效。

藉由上述研究結論，本研究進一步做探討，將擁有較佳校正成效的最簡單淺層類神經網路架構配合非均等權重方法，以相同建模方式對於臺灣2013至2015年的12個颱風個案進行0至24小時累積降雨預報校正。12個颱風個案預報校正成效評估顯示：類神經網路模型校正後可有效提升機率預報表現，包含校正後Brier Score數值降低顯示預報能力提升，並當雨量門檻設為200mm/24h時Reliability diagram顯示可信度提升，而ROC curve、PR curve與F1 Score皆顯示校正後的區辨能力表現提升，特別是當雨量較極端時(如200, 350, 500mm/24h以上雨量門檻)依然有良好的表現，並且藉由個案的平面機率預報圖分析，可發現校正後的預報仍可掌握降雨空間分布。

綜合以上所述，本研究成果顯示：經由類神經網路模型校正後，可有效提升預報表現。而本研究內容仍屬研究發展階段，實際作業仍有需要調整的部分，不過我們可以確定，應用類神經網路模型於颱風降雨系集預報校正有其研究及開發價值。

中文關鍵詞：校正、系集預報、類神經網路、定量降雨機率預報、颱風雨量