多元氣象模式整合在凱米颱風預警中的應用

氣象組　王潔如、黃麗蓉、林欣弘、王璿瑋、江宙君、朱容練、于宜強

系集颱風路徑分析系統

為因應颱風與洪水災害下不斷擴增的資料量，災害防救科技中心研發「系集颱風路徑分析系統」，打造一套整合性預報視覺化平台。系統彙集來自中央氣象署與國家災防中心的各類氣象模式，涵蓋決定性預報、系集預報、高解析WRF(3公里)、全球與區域MPAS模式、颱風初始化等資料來源。

系統核心特色之一為導入8組AI模式，結合傳統數值模式與人工智慧預測，提升颱風路徑判斷的多樣性與前瞻性。每次預報可整合最多61組模式結果，透過網頁介面提供即時展示與分析功能，加速資訊解讀、強化災害應變決策力。

系統操作說明與功能亮點

- 使用者可透過前三個欄位選擇颱風個案，「初始時間」輸入預報起始點，「觀測時間」預設與初始時間相同，對應官方公布的路徑資料
- 點擊「確認」後，系統將顯示可用的預報時間與模式成員數，使用者可勾選特定時間與成員進行比對與分析
- 滑鼠停於颱風路徑上可顯示成員名稱，右鍵點擊則可取消該路徑
- 合成路徑分析功能提供兩種模式：
  - ALL：平均合成所有勾選模式時間與成員的預報結果
  - 50%：僅納入距離系集平均路徑最接近的50%成員進行合成分析

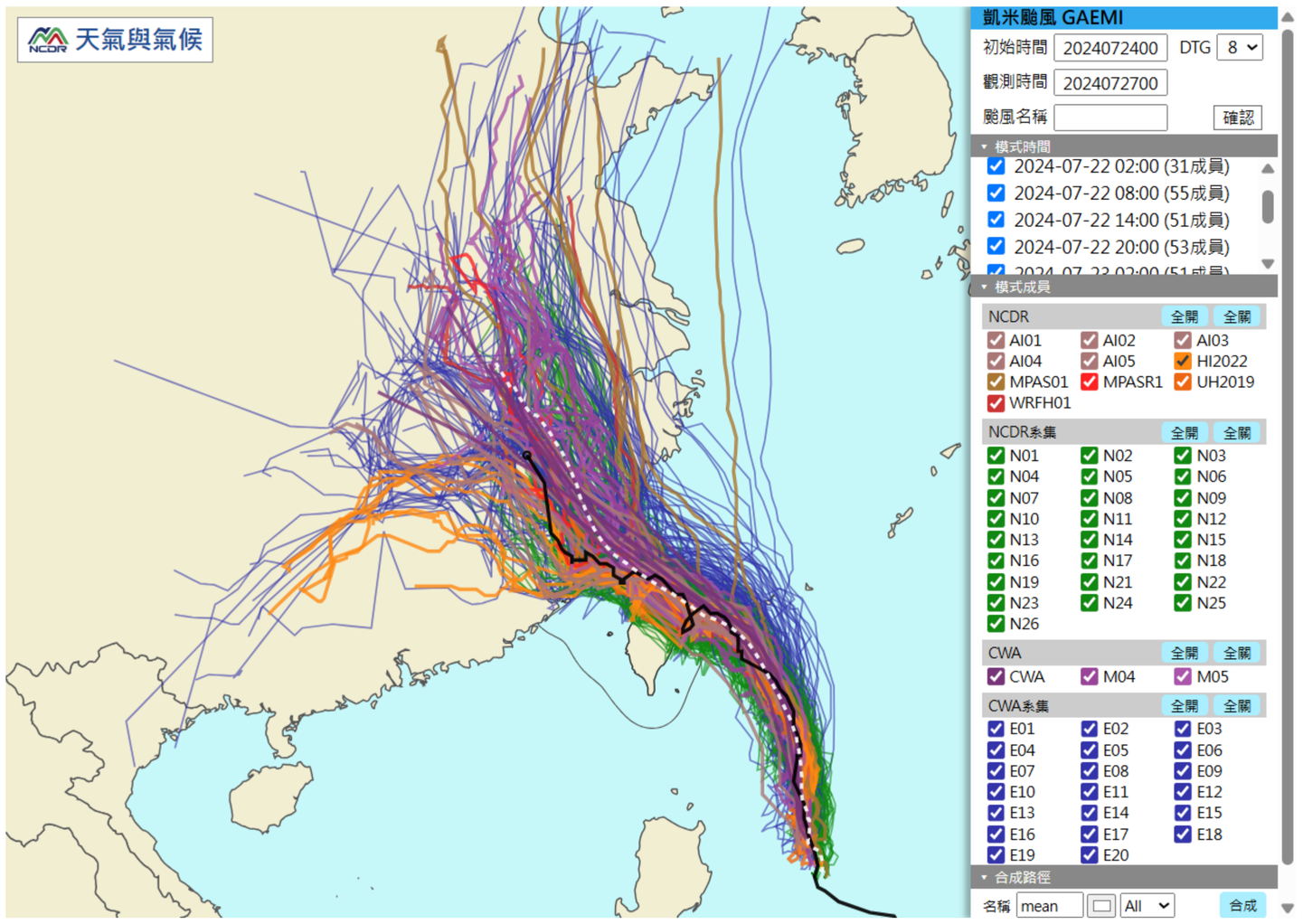

圖1:系集颱風路徑分析系統在凱米颱風期間展示介面

整合多模式雨量預警資訊

在雨量最佳化整合方面，本中心採用跨尺度多模式融合技術，整合氣象署高解析度WRF模式(1公里)與兩組雷達同化資料，提供即時短時雨量預警服務(圖2)。此外，透過新機率擬合方法，整合第二代系集系統與高解析度 WRF 模式，經凱米颱風案例驗證，相較於單一模式成員，最佳化雨量具更高相關性與更低均方根誤差(圖3)，有效強化對極端降雨事件的預警效能。

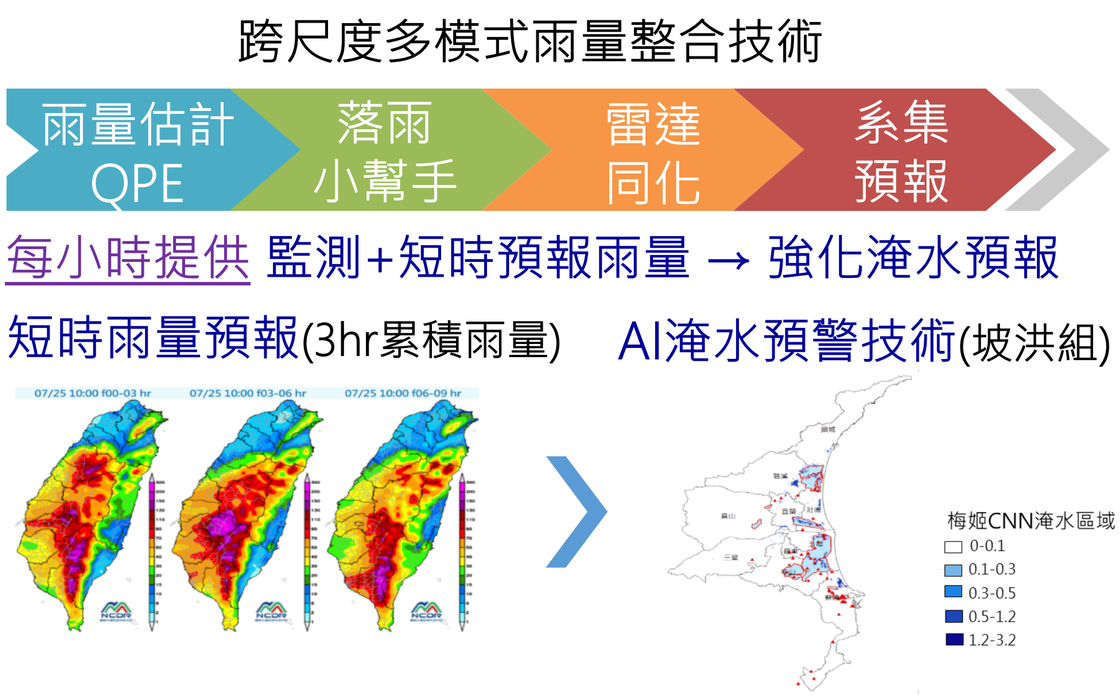

圖2:跨尺度多模式雨量預警資訊服務流程

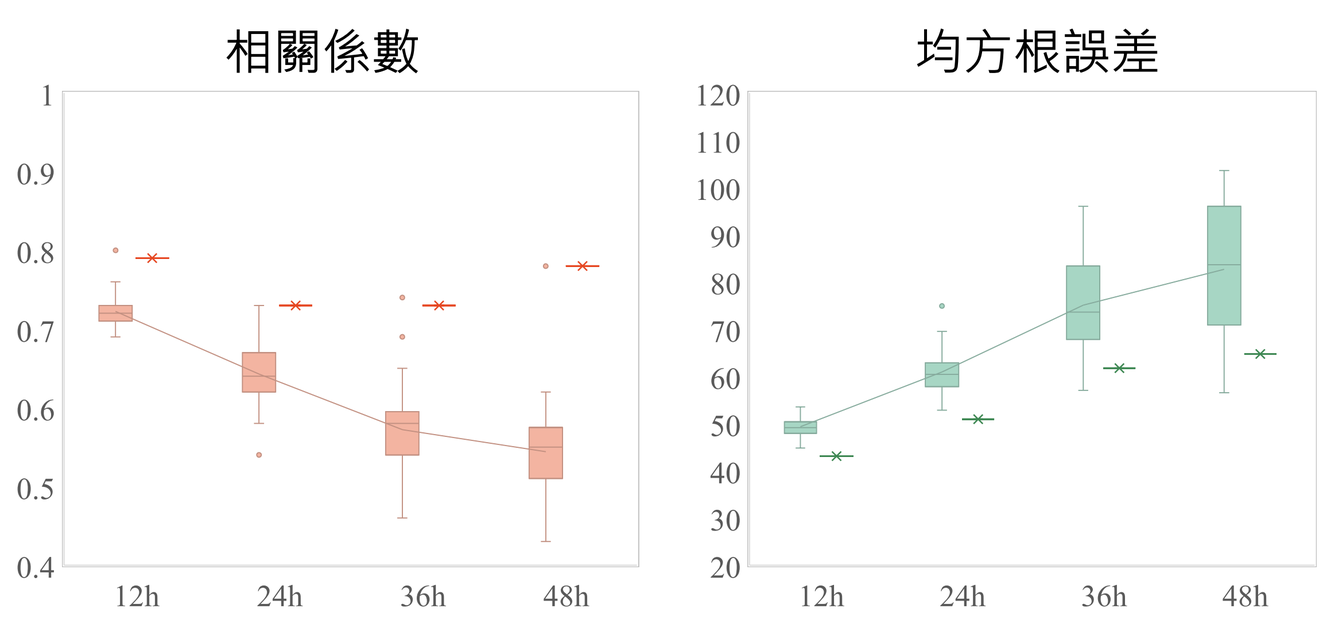

圖3:模擬凱米颱風預報12小時累積降雨的相關係數與均方根誤差，其中箱型圖代表第二代系集系統成員、✶代表新機率擬合