

# 系集模式颱風定量降水預報之預報效能評估

曾千祐 洪景山 曹嘉宏

中央氣象局資訊中心

## 摘要

系集模式颱風定量降水預報 (Ensemble Typhoon Quantitative Precipitation Forecast, ETQPF) 是使用系集模式的雨量預報結果為基準，搭配一組颱風路徑預報以及颱風相關氣象參數作為篩選條件，找出預報路徑附近符合篩選條件之模式預報降水，重新組合成一組颱風降雨預報。此方法保留了氣候法中颱風環流與地形降水高度相關的優點，並使用系集模式資料取代歷史個案，解決氣候法個案不足的問題。此外，系集模式為準即時預報，比歷史個案更能掌握即時綜觀天氣條件，比氣候法更能處理颱風共伴效應的議題和綜觀環境交互作用所產生之降水。

本篇研究將針對 2013 年颱風個案進行個案研究與降雨校驗以評估 ETQPF 之預報效能。

關鍵字：系集模式、定量降水預報、颱風降水

## 一、前言

颱風是台灣夏秋兩季重要的天氣現象，能為台灣帶來充沛的降解除旱象，但同時也由於短時間的大量降雨造成山區土石流、低窪地區淹水等嚴重的災害，造成生命財產的損失。因此若能準確預報颱風降水便能提早對可能發生災害的地區提出預警，啟動防災機制以減少損失。

為此，中央氣象局提出系集模式颱風定量降水預報 (Ensemble Typhoon Quantitative Precipitation Forecast, ETQPF) (曹，2011)，使用系集模式的雨量預報為基準，搭配一組颱風路徑預報及颱風相關氣象參數作為篩選條件，找出預報路徑附近符合條件之模式預報降水，重新組合成一組颱風降雨預報；結果顯示 ETQPF 的預報結果不論是降水空間分布或是降水強度皆和觀測資料十分接近，且能掌握颱風和環境交互作用產生的降水。

本研究將對 2013 年颱風個案（蘇力、潭

美、康芮、天兔及菲特）進行個案研究與降雨校驗，以評估 ETQPF 之預報效能。

## 二、方法介紹

ETQPF 所使用的氣象模式為 WRF 模式，來源包括氣象局作業區域模式共 3 組模式輸出、氣象局系集區域模式共 20 組模式輸出以及颱風洪水研究中心數值模式系集預報實驗約 16 組模式輸出，每日進行 4 次預報。每組模式預報結果輸出後，記錄每 3 小時模式颱風中心位置及對應之 3 小時累積降水預報，將此資料存進資料庫以備篩選。

資料篩選的方法分為路徑篩選以及氣象參數篩選。路徑篩選為給定一條路徑後找尋落在路徑上颱風中心周圍 50 公里以內的資料，本研究為避運路徑誤差所造成的影響，使用的路徑皆為氣象局最佳路徑。經過路徑篩選過後的資料再透過氣象參數篩選將移動速度過快或過慢的資料剔除。篩選過後的資料再以系集平均計算預報降水。

### 三、 個案研究結果

圖一為蘇力颱風期間的總降雨量，ETQPF 之降水預報其降水分布和觀測相去不遠，惟在嘉義山區的降雨極值 ETQPF 有預報不足的情形。

圖二為潭美颱風個案，可以看到在沒有路徑預報誤差的情況下 ETQPF 的降水預報可以得到相當不錯的結果，雨型以及降雨極值和觀測的結果非常類似。

圖三為康芮颱風的總降雨預報及觀測，ETQPF 的結果並未如預期一般，原因在 8 月 28 日 21 UTC 至 29 日 09 UTC 於西南部產生局部的中尺度對流系統，而非伴隨颱風之降水系統；系集成員中有不少成員能相當程度掌握此中尺度對流系統，但在經過統計平均後無法突顯此中尺度降水特徵。

圖四為天兔颱風之預報結果及觀測降雨，ETQPF 對於降水分布有相當好的掌握，但在中央山脈有過度預報的情形，其原因除了模式本身的系統性偏差外，也有可能是山區雨量觀測不足所導致。

圖五為菲特颱風個案結果，ETQPF 的降

水預報無論在空間分布和量值都有不錯的表現。

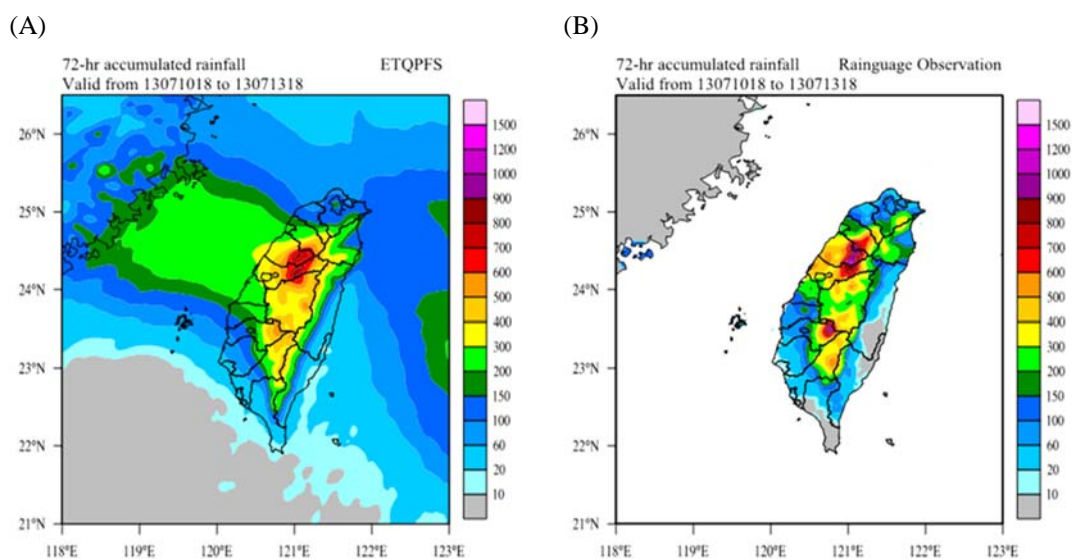
### 四、 結論與未來展望

本研究使用 ETQPF 預報法對 2013 年侵台颱風進行雨量預報，並在去除路徑預報誤差的前提下對其進行評估，結果顯示 ETQPF 預報法在降水分布上和實際觀測十分類似，而量值上也和觀測相去不遠。但在實際應用上 ETQPF 的預報結果會受到路徑預報的不確定性和模式的預報表現所影響。

除此之外，目前 ETQPF 使用的雨量統計方法為系集平均，雖然方便快捷但會無法突顯非伴隨颱風之中尺度降水系統，如果在 ETQPF 的架構下突顯統計平均之外的可能降水型態為未來值得努力切入的議題。

### 參考文獻

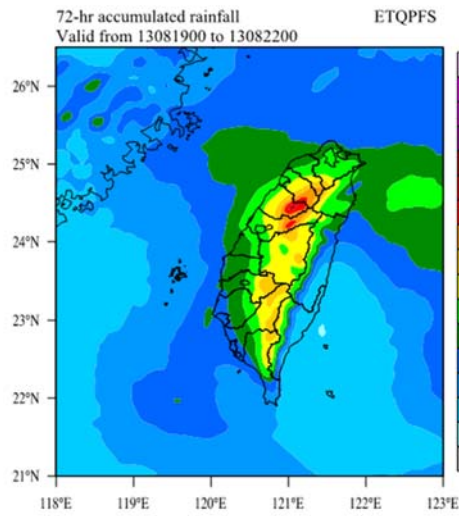
曹嘉宏、洪景山，2011：系集模式颱風定量降水：個案研究。2011 建國百年天氣分析預報與地震測報研討會論文彙編，278-282。



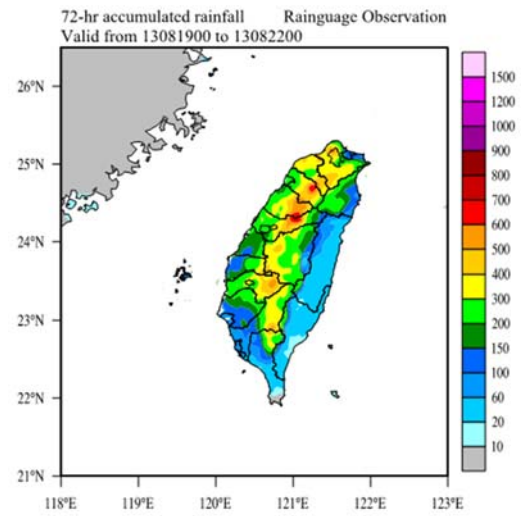
圖一 蘇力颱風期間 72 小時累積降水，時間為 2013 年 7 月 10 日 18 UTC 至 13 日 18 UTC。

(A)為 ETQPF 使用最佳路徑之降水預報。(B)為觀測降水。

(A)



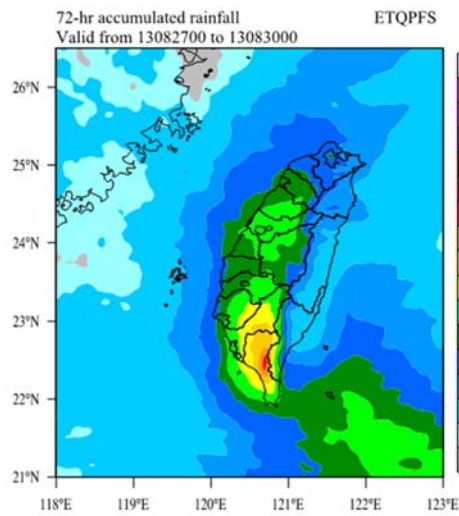
(B)



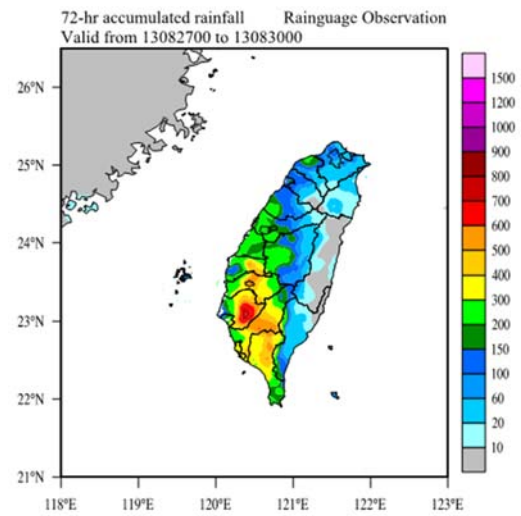
圖二 潭美颱風期間 72 小時累積降水，時間為 2013 年 8 月 19 日 00 UTC 至 22 日 00 UTC。

(A)為 ETQPF 使用最佳路徑之降水預報。(B)為觀測降水。

(A)



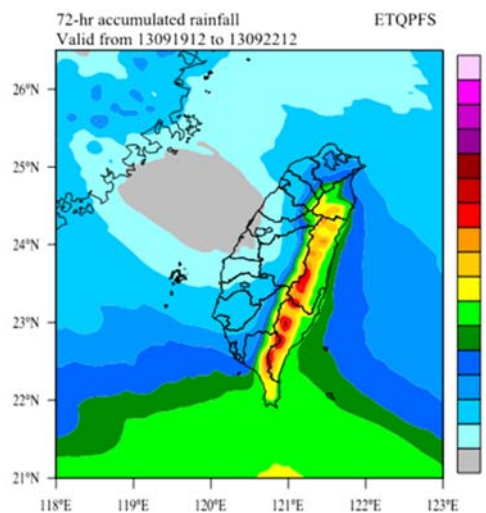
(B)



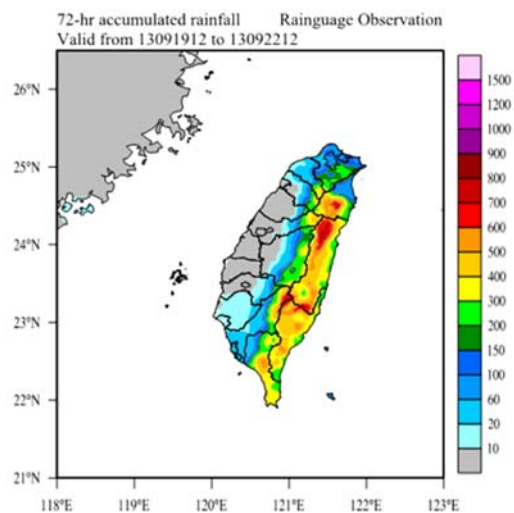
圖三 康芮颱風期間 72 小時累積降水，時間為 2013 年 8 月 27 日 00 UTC 至 30 日 00 UTC。

(A)為 ETQPF 使用最佳路徑之降水預報。(B)為觀測降水。

(A)



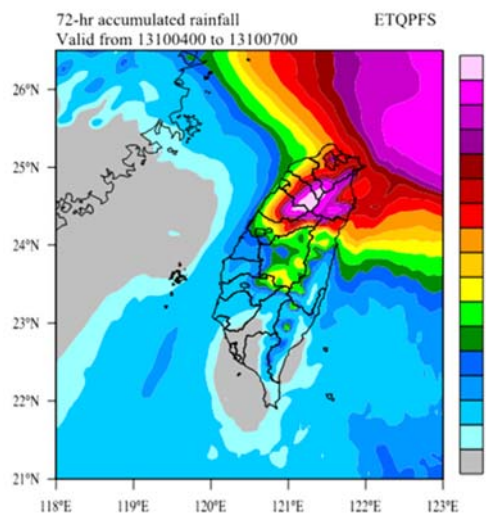
(B)



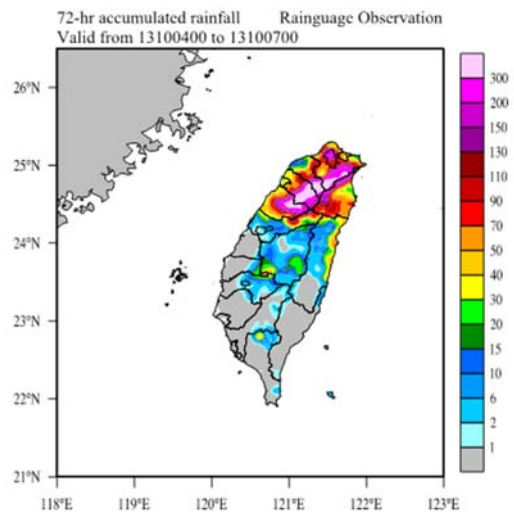
圖四 天兔颱風期間 72 小時累積降水，時間為 2013 年 9 月 19 日 12 UTC 至 22 日 12 UTC。

(A)為 ETQPF 使用最佳路徑之降水預報。(B)為觀測降水。

(A)



(B)



圖五 菲特颱風期間 72 小時累積降水，時間為 2013 年 10 月 4 日 00 UTC 至 7 日 12 UTC。

(A)為 ETQPF 使用最佳路徑之降水預報。(B)為觀測降水。