

強化災害性即時天氣預報

主管單位：交通部

計畫主持人：鄭明典

執行單位：交通部中央氣象局預報中心

計畫參與人：呂國臣、蔡甫甸、陳雲蘭、

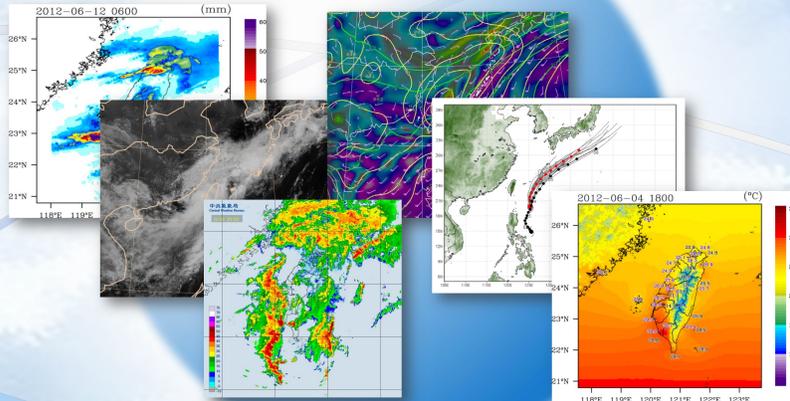
蔡立夫、張博雄、黃椿喜、顧欣怡

本計畫為因應氣候變遷、強對流環境降雨型態的變異以及複合式天然災害的威脅，整合觀測及預報指引之大量資料，建置符合鄉鎮尺度災害性天氣預報的作業需求之預報指引，提升強對流系統的監測與定量降雨及劇烈天氣潛勢預報能力，期能以更高品質的監測、預警及預報，減少因天氣災害所造成的損失。

強化高解析預報產品

本局目前已落實至縣市防災單位之預警，提供2.5公里解析度之預報產品，並嘗試開發空間解析度1公里之地面天氣模組，預期未來可推廣應用於小區域及在地化的氣象因子分析之用。此外，本計畫可順利建置分鐘資料即時檢覈機制，由效提升氣象資料分析的穩定度。

上游資料的進步及大量資料的產出，對於預報作業需在有限的作業時間對此大量的數據作出高效率的分析及研判為一大挑戰。



強化系集及統計降尺度預報模式

導入高解析度動力系集模式及統計預報技術，強化MOS(模式輸出統計預報)/DMOS(動力模式統計預報)預報，應用在即時天氣預報領域，可有效即時的調整數值模式應用上的系統性誤差問題，並利用展示平台，提供預報人員對小尺度客觀預報指引及預模式成效評估，協助預報人員資料研判，以利提升預報準確性。

引進國外技術本土化

引進美國國家大氣研究中心(NCAR)發展之都卜勒雷達變分分析系統(VDRAS)同化技術及對流系統預測技術(ANC)，能有效掌握小尺度天氣特徵，增進本局對於劇烈強降雨天氣系統之監測及預報能力，提供防救災單位及一般社會大眾更即時精確之災害性天氣預警。

整合預報指引

開發極短強對流預報監測整合系統，並結合雷達資料及高時空解析之系集數值模式資料，發展即時雨量預測技術，以期強化鄉鎮尺度極短期定量降水預報能力。

建置閃電偵測系統技術評估

建置閃電偵測系統，即時蒐集台灣陸地及鄰近海域資料，期能了解閃電發生之物理過程與降雨之關連性，亦可提供學界進行學術研究，對於天氣預報之精進、對流性天氣系統的掌握、重要建築設施之安全等，均可產生重要且關鍵的效益。

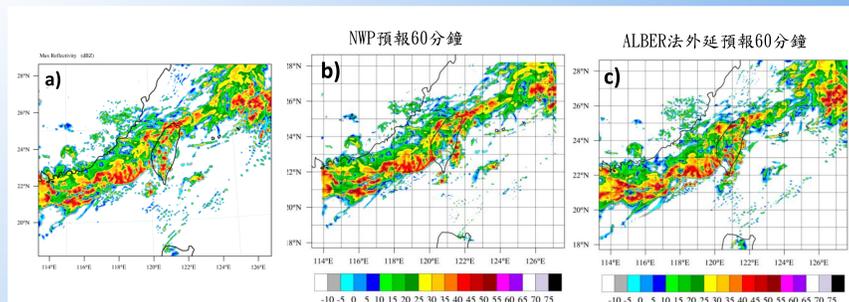
極短期之0-3至0-12小時定量降水預報 (Quantitative Precipitation Forecasts, QPF)

目前處理QPF的方法：

| 方法 | 預報時效 | 特性 |
|---------------|-----------|---|
| 雷達外延之極短期QPF | 0-3 h | 預測準確度隨時間快速遞減，1小時後之參考性明顯降低。 |
| 高解析數值預報模式之QPF | 0-72h | 大致可掌握未來之數目之QPF預報，但對0至數小時之定時、定點及定量預報有很大的不確定。 |
| 極短期QPF整合 | 0-6或0-12h | 整合雷達外延及NWP之優點，提升極短期QPF之技術。 |

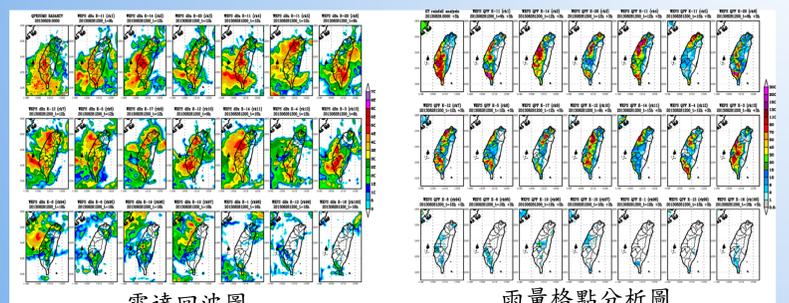
本研究透過整合雷達外延預報及數值/系集定量降水預報(QPF)方法，在時、空間及系集空間中，利用高階影像辨識技術，建立QPF之自動化快速分析及整合方法，以雷達觀測現況篩選有用的降水預報成員，發展極短期QPF指引，協助預報員在有限的作業時間內，在大量的數據中針對易致災的QPF做出高效率且準確的分析及研判，提升極短期災變雨量之預警能力。

一、發展同質資料辨識技術，建立雷達外延預報方法



- 以2012年6月11日00:00 UTC為初始時間，WRF模式預報22小時，於11日2200 UTC的模擬回波圖；
- 同a)圖，但為預報23小時，於11日2300 UTC的模擬回波圖；
- 以a)圖為初始時間，利用ALBER (Advection Based Lagrangian- Eulerian Regression)外延方法預報60分鐘的回波圖。

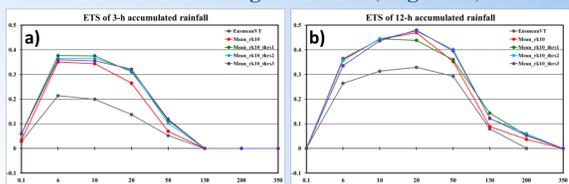
二、發展異質資料辨識技術，建立以觀測回波篩選或修正相似時、空與系集空間之數值預報回波方法



案例分析：康芮颱風，2013年8月29日0000UTC。
不設回波門檻，使用不變動差方法(Invariance Moment)比對不同預報時間及系集空間之排名結果，分別為前1至13名(第1、2列)及最後7名(第3列)

本研究初步使用不變動差方法為影像之辨識核心技术，針對2013年康芮颱風的測試結果，相對於系集平均之QPF，本方法可有效提升3小時QPF的ETS技術達50至80%，12小時QPF之ETS技術亦可提升30至50%。

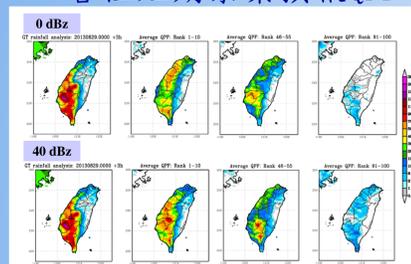
ETS — average of 7 cases (single run)



使用不同回波門檻比對策略測試之極短期QPF技術之前10名系集平均ETS得分

- 為3小時雨量技術得分
- 為12小時雨量技術得分。

三、使用不同門檻方法影像辨識技術排序，前10、中間10及後10名產製之系集平均QPF，可有效改善極短期系集預報QPF之分布。



以0 dBz回波(上排)及40 dBz回波門檻比對之雨量系集預報。
第1列為觀測雨量分析，
第2列為前10名之系集平均雨量，
第3列為中間10名之系集平均雨量，
第4列為最後10名之系集平均雨量。