

中央氣象局颱風路徑預報模式之改進

陳得松* 黃康寧* 葉天降* 彭順台** 張偉正**

*中央氣象局 **美國海軍研究實驗室

一、前言

在台灣地區，颱風是所有的天然災害中為害最烈者，每年夏秋季節，常造成極嚴重之生命財產損失。因此颱風預報乃中央氣象局最重要任務之一。中央氣象局颱風路徑預報系統(Typhoon Track Forecast System，簡稱 TFS)在 1997 年之預報校驗結果較 1996 年為佳(黃康寧等，1998)。主要原因在於我們改進了颱風初始流場處理技術(陳得松等，1996)，其中包括引進濾波技術及修正虛擬颱風環流結構。雖然 TFS 在 1997 年颱風季節間之作業表現不錯，但我們仍不以此為滿足，而亟思再改進或擴充 TFS 之預報能力。本文將報告我們嘗試 TFS 由原來 48 小時預報延長至 72 小時預報之測試結果，此外也討論發展並測試可同時預報多颱風之 TFS 之預報結果。

二、研究方法

在將 TFS 預報時程由 48 小時延長至 72 小時部分，由於貯存資料限制，並未能在 TFS 做 48 至 72 小時預報測試時，提供來自中央氣象局全球模式預報場當做邊界條件，而僅能暫以固定式邊界條件代替。此乃不得已而為之措施，可以預期將對本研究之結果造成某種程度影響。不過此因素在未來颱風季節即時個案測試時，將可順利解決。而測試個案之挑選原則主要以 48 小時 TFS 預報表現良好者(大部分誤差少於 250 公里)為主，另外颱風路徑 48 小時預報內未轉彎而 48 小時後

將有變化者亦在測試範圍，此部分共有 54 個颱風個案。

在同時預報多颱風 TFS 測試方面，主要調整濾波技術及虛擬颱風植入技術對不同颱風之處理順序，目前做法尚屬初步測試，其中颱風範圍重疊部分仍有許多細節還待考慮。此部分測試個案共有 64 個，主要以 1996、1997 年同時有多颱風存於 TFS 涵蓋範圍之個案為主。

三、結果分析

(一)TFS72 小時預報測試

由於 GFS 目前 00UTC 作業並未做 48 至 72 小時預報，故在貯存資料方面自然無法提供 TFS48 至 72 小時預報所需邊界條件，故本研究所做測試，在 48 至 72 小時預報方面，只能以固定邊界條件因應，其所得結果在將來可取得即時全球模式預報場為邊界條件時，應尚有改善空間。

針對本次實驗所選 54 個案中，TFS 預報 72 小時之結果如表一，60hr、72hr 預報誤差分別為 255、332 公里，這對預報人員將是頗具參考價值之預報產品，但在此須強調一點：如此之統計結果並不能代表 TFS72 小時之真正技術，此乃因本實驗個案基本上所選者皆屬 48 小時預報不錯者(平均 200 公里誤差，1997 年平均誤差 264 公里)。圖一至圖四為四個較具代表性個案，詳細討論如下：圖一為 TFS 對 96091412UTC 之 Violet 颱風之 72hr 預報結果，在此個案中，TFS 若只預報 48 小

時，則將難以掌握其後颱風將以較大角度轉向西北之趨勢；圖二為 TFS 對 97081412UTC 之 Winnie 颱風之 72hr 預報結果，若只預報 48 小時，則未知其後颱風將不轉走而以極穩定之速度逼近台灣；圖三為 TFS 對 97082612UTC 之 Amber 颱風之 72hr 預報結果，前 48hr 預報路徑偏慢且似乎颱風將往北走，但 48hr 至 72hr TFS 預報則可顯示颱風將加速且直撲台灣而來；圖四 TFS 對 97101812UTC 之 Ivan 颱風之 72hr 預報結果，前 48hr 預報路徑穩定地往東北進行，而 48hr 至 72hr 預報則可使預報人員提早預知颱風將往東北轉離。由以上結果可初步推論，即使在 48hr 至 72hr 預報過程中採用固定邊界條件，TFS 對本研究挑選之 54 個案所進行 72hr 預報路徑仍然在主觀預報上頗具參考價值。這顯示 TFS 似乎有從事三天預報之潛力，我們將對此做更廣泛研究，並評估其作業可能性。

(二) TFS 對多颱風同時預報測試

由 1996 年至 1997 年，TFS 做了一些改進措施，以往由於虛擬颱風植入技術未臻成熟，以至在多颱風個案下常過度反應其間交互作用導致預報誤差擴大，故在 1997 年颱風季 TFS 每次只針對一個颱風做預報，如此之作業方式所得結果還不算太差，但我們仍亟思應發展可同時處理多個颱風之 TFS 作業模式。經調整濾波技術、虛擬颱風植入技術及程式設計更動後，我們針對 64 個颱風個案

做測試，所得結果如表二，可知其預報誤差與 TFS1997 年表現相似，以往多颱風情況下，TFS 預報結果不佳之情形似有改善。再以 36 個颱風個案做多颱風同時作業 TFS 及只做單颱風 TFS 之預報表現做相同個案比較，其結果如表三所示多颱風同時作業之 TFS 之預報能力稍好。但由於個案數不多，以上結果只能說明，TFS 似有對數個颱風同時作業之能力。圖五至圖七分別為 96091400UTC 至 96091512UTC 颱風 Violet 及 Tom 之預報結果，圖五為 TFS 同時對颱風 Violet 及 Tom 做 72 小時預報之結果，圖六、圖七則各是 TFS 單獨對颱風 Violet 及 Tom 做 72hr 預報之結果。由圖可見，在此個案中，多颱風同時作業 TFS 的確比只預報一個颱風之 TFS 有較佳之預報能力。我們將基於此版本 TFS，繼續研究改進之道。

參考文獻

- 陳得松、黃康寧、葉天降、彭順台，1996：中央氣象局颱風路徑預報模式初始場之改進。天氣分析與預報研討會氣象論文彙編(85)，411-415。
- 黃康寧、陳得松、葉天降、彭順台，1998：1997 年中央氣象局颱風路徑預報模式之表現與檢討。天氣分析與預報研討會氣象論文彙編(87)。