

# 同化GPSRO資料模擬2008年颱風之初步分析

蕭養成<sup>1</sup>、潘琦<sup>2</sup>、滕春慈<sup>3</sup>、馮欽賜<sup>2</sup>、簡芳菁<sup>1</sup>

國立師範大學地球科學系<sup>1</sup> 中央氣象局氣象資訊中心<sup>2</sup> 中央氣象局海象測報中心<sup>3</sup>

## 摘要

衛星資料的使用愈來愈廣泛，近幾年來更發展到利用變分方法，將衛星資料同化於數值模式當中，對於缺乏觀測資料的廣大海洋無疑是一大幫助。而福爾摩沙衛星三號(FORMOSA Satellite #3/Constellation Observing System for Meteorology Ionosphere and Climate, 簡稱FORMOSA-3/COSMIC)所提供之GPS(Global Positioning System)掩星(radio Occultation, RO)資料更可反演出大氣的垂直探空資料。期望藉由GPSRO資料的加入來善模式的初始場和預報場，獲得更接近真實的大氣環境。本研究主要針對同化GPSRO資料與否來模擬2008年侵台颱風個案，以分析和探討GPSRO資料對數值預報模式之影響。

由實驗模擬2008年的Fungwong、Sinlaku、Jangmi三個颱風結果比較顯示，使用GPSRO資料對颱風之預報路徑模擬是有相當程度之幫助。雖然就單一個案如JANGMI颱風，使用GPSRO資料並沒有明顯有較小之預報路徑誤差。但是整體統計(如圖4)同化GPSRO資料對模式預報後期(48小時以後)之颱風路徑誤差有相當明顯之幫助。

## 一、前言

衛星資料的使用愈來愈廣泛，近幾年來更發展到利用變分方法，將衛星資料同化進數值模式當中，而此技術對於缺乏觀測資料的廣大海洋無疑是一大幫助。目前除了SSM/I、MODIS、AIRS等衛星資料可提供同化外，在2006年發射的福衛三號，利用無線電掩星觀測技術，可提供每天超過1600筆的GPSRO探空資料，藉由GPSRO之探空資料加入數值預報模式當中，改善模式的初始場和預報場，獲得更接近真實大氣環境。

## 二、實驗設計

本研究是採用中央氣象局WRF (Weather Research and Forecasting model) 模式。模式模擬為單一網格(222x128)，其解析度為45公里，垂直層總共有41層，模式層頂為30 hpa。而模擬是使用NCEP的AVN分析場(0.5°x0.5°)資料做為初始場，並每6小時update cycling模擬72小時之結果。其中有同化GPSRO資料的實驗稱為GPS組，而沒有同化GPSRO資料的對照組則稱為CTL組。

## 三、颱風路徑預報誤差之結果

本文初步分析2008年三個颱風路徑預報的結果，三個颱風分別為Fungwong(警報時間：2008年7月26日11:30至29日11:30)、Sinlaku(2008年9月11日8:30至14日14:30)以及Jangmi(2008年9月26日23:30至29日17:30)。

### (一) Fungwong颱風

模擬時間從2008年7月25日 00UTC開始，模擬至2008年7月28日 12UTC。圖1為Fungwong颱風預報路徑誤差CTL組與GPS組之差異統計。在預報12~30小時之間，GPS組之預報路徑誤差較CTL組來的大，但兩者之差距在15公里之內；而在36小時之後的預報，GPS組則明顯比CTL組有較好之預報結果。

### (二) Sinlaku颱風

模擬時間為2008年9月9日 00UTC開始，模擬到2008年9月15日12UTC。圖2為Sinlaku颱風路徑統計誤差之差異圖。除了在預報42小時是CTL比GPS組誤差較小之外，在其它的模擬時間，GPS組完全比CTL組的路徑誤差來得小，尤其是在第72小時的預報比較，兩者平均誤差之差異可達到47公里。

### (三) Jangmi颱風

模擬時間為2008年9月24日 12UTC~2008年9月29日 12UTC。Jangmi颱風的路徑統計結果顯示(如圖3)，加入GPSRO資料在整個72小時區間的模擬只有在第72小時有明顯之貢獻。而其他時間(除了分析)兩組之差異也沒有超過10公里。

綜合三個颱風之路徑統計結果來看(如圖4)，基本上在前42小時之模擬CTL組和GPS組是沒有太大之差異，但有同化GPSRO資料之颱風路徑預報平均誤差大多比CTL組小。而在48小時後之預報，則可明顯看出GPS組對颱風路徑預報有相當之正面貢獻。

#### 四、結論

由實驗模擬2008年的Fungwong、Sinlaku、Jangmi三個颱風結果比較顯示，使用GPSRO資料對颱風之預報路徑模擬是有相當程度之幫助。雖然就單一個案如JANGMI颱風，使用GPSRO資料並沒有明顯有較小之預報路徑誤差。但是整體統計(如圖4)同化GPSRO資料對模式預報後期(48小時以後)之颱風路徑誤差有相當明顯之幫助。未來將會持續實驗2008年另三個台灣有發布颱風警報之颱風(kalmaegi、Nuri、Hagupit)，深入統計分析GPSRO資料對颱風預報路徑方面之效益。

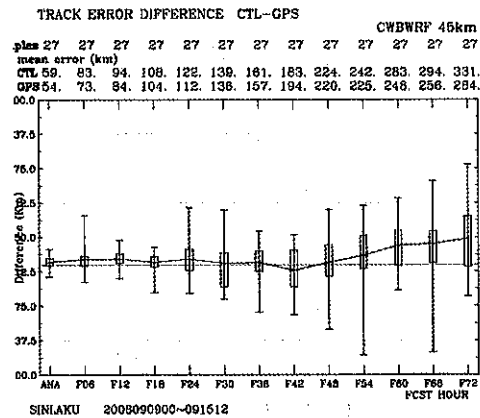


圖2 同圖1，但為Sinlaku颱風。

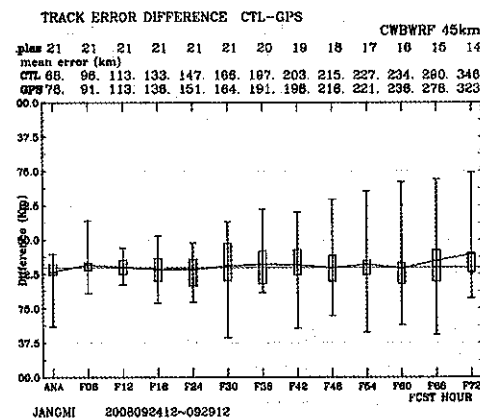


圖3 同圖1，但為Jangmi颱風路徑預報差異。

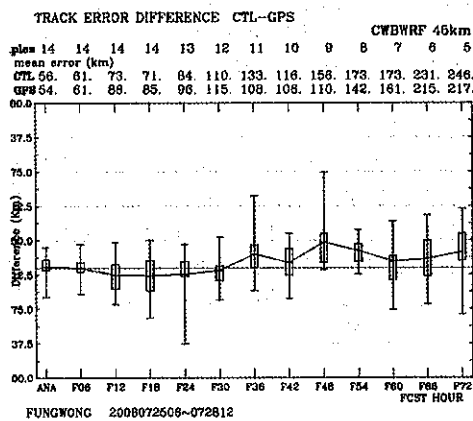


圖1 Fungwong颱風路徑預報誤差之差異統計(CTL-GPS組)，長方柱表25%到75%分布範圍。

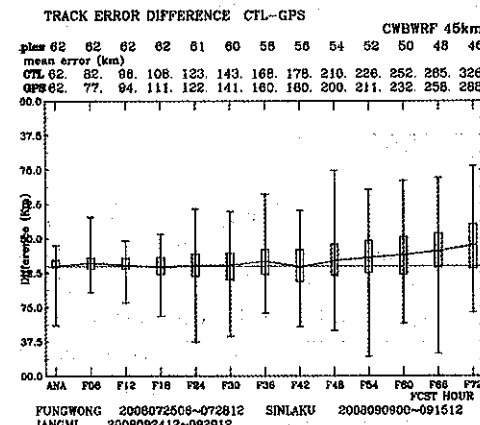


圖4 同圖1，但為Fungwong、Sinlaku、Jangmi三個颱風統計平均之結果。