

# 模式改進在GPSRO資料同化中對颱風路徑預報之影響

蕭養成<sup>3</sup> 洪景山<sup>1</sup> 馮欽賜<sup>1</sup> 滕春慈<sup>1</sup> 郭永潤<sup>5</sup> 陳得松<sup>3</sup> 蕭玲鳳<sup>1</sup> 黃康寧<sup>3</sup>  
潘琦<sup>1</sup> 江晉孝<sup>1</sup> 陳美心<sup>1</sup> 簡芳菁<sup>4</sup>

<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>中央氣象局 科技中心

<sup>4</sup>國立師範大學 地球科學系

<sup>5</sup>美國國家大氣研究中心

## 摘要

資料同化之使用主要分為三個部分，分別為觀測資料的正確使用、背景誤差之合理估計、以及模式預報的初始猜測場。完善的資料同化過程對颱風路徑預報之好壞有相當大之關係。而模式預報的初始猜測場，會因模式之初始化過程和使用不同積雲參數化，造成相當大之影響。本研究的重點，主要探討模式改進，其中包括颱風初始化過程與積雲參數化過程，分別在GPS (Global Positioning System) 掩星(Radio Occultation, RO)資料同化中對颱風路徑預報之影響。

## 一、前言

資料同化技術主要分為：觀測資料的正確使用、背景誤差之合理估計、以及模式預報的初始猜測場等三個部分所組成。完善的資料同化過程對颱風路徑預報之好壞有相當大之關係。而模式預報的初始猜測場，會因模式之初始化過程和使用不同積雲參數化，造成相當大之影響。本研究的重點，主要探討模式改進，其中包括颱風初始化過程與積雲參數化過程，分別在GPSRO資料同化中對颱風路徑預報之影響。

## 二、實驗設計

本研究是採用中央氣象局WRF (Weather Research and Forecasting model)模式，使用單一網格(222x128)，網格解析度為45公里，垂直層數為45層，模式層頂為30 hpa。模擬是使用NCEP GFS預報場資料做為模式的邊界條件，update cycling間距為6小時，預報長度為72小時。其中有加入GPSRO資料稱為GPS組，而未同化GPSRO資料則稱為CTL組。

配合中央氣象局最近研發測試的颱風植入與颱風定位技術(Relocation)，本次實驗也一併應用在此模擬中，稱為Relo\_New組，而未使用新颱風BOGUS與定位技術則稱為NoRelo\_Old。

## 三、Jangmi颱風之模擬結果

本研究主要是針對2008年Jangmi颱風進行模擬分析。模擬時間是2008年9月24日 12UTC至9月29日 12UTC。圖1為在整個模擬時間內Jangmi颱風NoRelo\_Old組的模擬路徑，紅色為CTL組、綠色為GPS組。從圖1可看出GPS組整體較接近真實觀測路徑(黑色路徑)，不象CTL組有較發散的現象。在路徑預報統計結果來看(圖2)，GPS組在模擬的前48小時都比CTL組來的好，而54小時後的預報路徑以長方柱(25%~75%)分布結果是CTL組較好，但平均誤差來看兩組之誤差並不會太大。

圖3是使用新的颱風BOGUS與颱風定位技術(Relocation)之Relo\_New組模擬結果。和圖1相比較可明顯發現，Relo\_New組颱風路徑不論是CTL或GPS組皆較一致沒有發散的現象。而在路徑預報統計結果(圖4)來看，Relo\_New組在整個72小時的預報上，GPS組明顯會比CTL組來的好。

比較NoRelo\_Old與Relo\_New組之平均預報路徑誤差結果(圖5)，在模擬54小時以前以Relo\_New\_GPS的平均誤差最小，再來分別是Relo\_New\_CTL、NoRelo\_Old\_GPS，而誤差最大的是NoRelo\_Old\_CTL組。但超過模擬時間54小時後，反而Relo\_New組誤差會比NoRelo\_Old大，這個部分應該Jangmi颱風轉向東北後，路徑預報不足所導致。但整體看來，同化GPSRO資料對平均路徑誤差有正向之貢獻。

#### 四、結論

使用NCEP GFS預報場做為模式的初始場模擬JANGMI颱風個案發現，同化GPSRO資料對颱風路徑有相當的幫助。尤其是使用新的颱風初始化技術，如新颱風BOUGS與颱風定位技術(Relocation)，更可突顯出GPSRO資料對颱風模擬的幫助。就此個案看來，當數值模式有所改進時，更能突顯出GPSRO資料對模式模擬過程中的幫助。

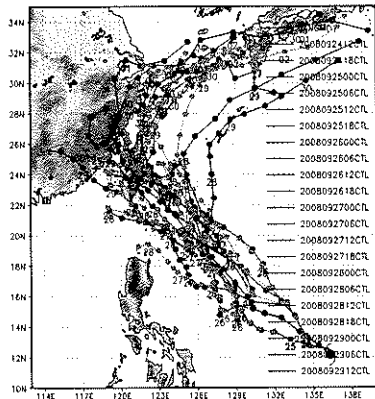


圖1 Jangmi颱風NoRelo\_Old組全部模擬個案之預報路徑。紅色代表CTL組，綠色是GPS組，黑色代表最佳觀測路徑。

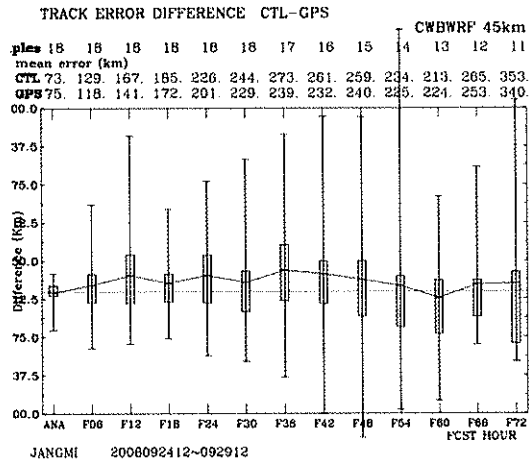


圖2 Jangmi颱風NoRelo\_Old組之預報路徑之統計誤差(CTL組減去GPS組)。長方柱表25%到75%分布範圍。

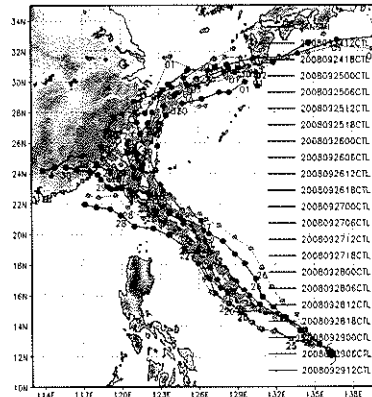


圖3 同圖1，但為Relo\_New組之結果。

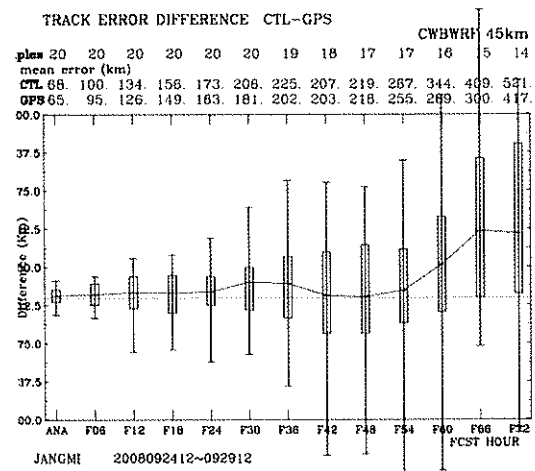


圖4 同圖2，但為Relo\_New組之結果。

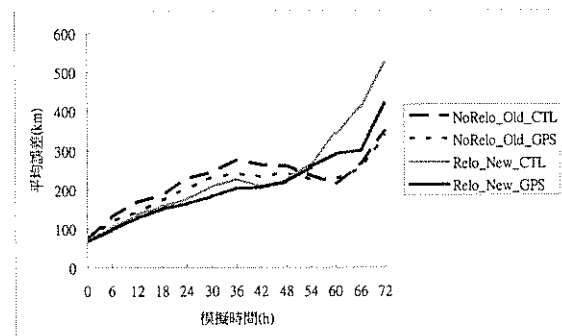


圖5 Jangmi颱風NoRelo\_Old與Relo\_New組有無同化GPSRO資料之平均誤差之比較圖。