

東亞地區季節模擬中之颱風活動

蕭志惠[†]、莊漢明

[†]中央氣象局 (gfs12@rdc.cwb.gov.tw)

美國國家環境預報中心

一、前言

影響東亞地區暖季(5至9月)的主要天氣系統不外乎梅雨與颱風,前者之影響主要在5、6月,後者則在整個夏秋季都有可能發生。其中颱風發生的日數雖佔整個暖季的少數,但其強風與大雨對台灣地區的影響卻是不容忽視的。很遺憾的是在目前全球氣候模式 T42 的解析度下仍無法完全掌握到颱風發生的訊息,因此在季節預報中颱風個數的預報能力是缺乏的。但因颱風強度及路徑等的預報是受到全球模式對環流場的預報所主導,動力降尺度的預報在此可提高區域環流的解析度及地形作用,因此有助於提昇颱風強度及路徑的預報。

本報告係從季節預報的角度出發,以區域氣候模式為動力降尺度的工具,目的在探討區域氣候模式在短期氣候預報中掌握颱風環流、降水分布及強度的情形。

二、模式與資料來源

研究中以重分析場(NCAR/DOE Reanalysis-2)作為區域氣候模式的背景場及初始條件,重分析場之解析度為 T62L28,每6小時一筆資料,研究的對象則為2000年至2008年的5至9月。

本研究所使用之區域氣候模式為中央氣象局之區域波譜模式(CWB/RSM)。CWB/RSM之主體結構與中央氣象局全球波譜模式相同,唯增加了與NCEP/RSM相同之側邊界處理。CWB/RSM所採用之水平解析度在本計畫中為60公里,唯針對特殊個案增加一組30公里解析度。所有的模擬時間均有有小

範圍 S60(104-136°E及8-37°N)及大範圍 L60(105-170°E及0-40°N)二種積分範圍,每次的積分時間長度均為5個月。

三、模擬結果

(一) 西北太平洋颱風個數

由日本氣象廳最佳颱風軌跡資料顯示,200-2008年間5-9月西北太平洋發生的颱風個數最多的是2004年的20次,其次2001及2002均為19次,最少的是2007年只有13次。

模式颱風的定義則是以850hPa相對渦度大於 $0.00015s^{-1}$,在最大相對渦度中心半徑5°內之最低海面氣壓位置定義為颱風中心,完整的颱風個案其颱風中心位置至少須連續存在48小時以上。

在大範圍模式 L60 的模擬中,因其可涵蓋大部分的西北太平洋,因此模擬出的颱風個數比小範圍模式 S60 明顯為多,在2000-2005年中 L60 之颱風總個數為108、S60為58。與分析資料比較,在2000-2005年期間 L60 之颱風個數有3年比分析資料多、2年偏少及1年相同,總個數則是偏多2個。雖然 L60 所模擬的颱風總個數多於 S60,但其與分析颱風時間相符的颱風僅50次,正確率僅有47%,反之 S60 之正確率卻有75%。

在此以台灣地區有發布颱風警報之颱風統稱為侵台颱風,則2000-2005年間侵台颱風個數的模擬 S60 有模擬出20次颱風, L60 僅有16次,均少於台灣地區發布颱風警報之36次。其中有11次颱風是 S60 及 L60 同時出現的,多以中度及強烈颱風為主。

(二) 高解析度模擬及颱風個案分析

2001年是研究期間西北太平洋的多颱風年也是侵

台颱風次數最多（8次）的年份，但是模式對這一年暖季環流的模擬並不很理想。L60對2001年雖模擬出5次侵台颱風，但平均之路徑誤差偏高。而S60僅模擬出1次侵台颱風。當以高解析度模式但為小積分範圍S30重新進行2001年暖季之積分時，同樣也可模擬出5次侵台颱風，但與L60之颱風不盡相同。L60與S30可同時模擬出的颱風僅有西馬隆、尤特及利奇馬，其中又以7月3日至5日之尤特颱風是在S60、L60及S30均有相當好的颱風路徑的模擬。因此接下來就以2001年之尤特颱風為個案，比較模式積分範圍及水平解析度對颱風環流特徵模擬結果的影響。

日本氣象廳之颱風資料顯示中度颱風尤特的中心氣壓值從7月1日06Z時之1000hPa開始增強，4日06Z達最強之960hPa，12Z回升至965hPa且維持這個強度約18小時後於5日12Z開始減弱。颱風的中心在7月4日00Z至6日00Z期間由東向西通過巴士海峽，並在香港、澳門一帶登陸。

S60及L60之模擬颱風中心強度在7月3日00Z加深後就持續微幅的加深，於5日12Z達到最強，此時S60之中心氣壓為972hPa、L60為960hPa。L60在7月3日12Z至7月5日18Z期間颱風中心氣壓值與日本氣象廳發布之氣壓值相當接近。S30之模擬颱風中心強度則在7月2日00Z至4日00Z期間表現出與分析之強度相當一致，但在4日00Z後仍快速加深，最大強度同樣發生在5日12Z但強度達950hPa。由此可見小範圍的積分，尤其是高解析度模式有利於發展初期颱風強度之模擬，但大範圍的積分則對颱風開始減弱後之中心強度的變化有較佳的表現。

同樣以日本氣象廳發布之颱風中心位置為準計算模擬颱風中心的路徑誤差（單位為經緯度），結果發現S60與S30之誤差相差不大，尤其是在颱風的發展階段（或是在進入巴士海峽之前）。進入巴士海峽後S30的誤差明顯小於S60，可見高解析度模式在此有助於更精確的模擬出颱風接近陸地區域之路徑變

化。

在降雨量的模擬方面，模擬之最大降水區域多發生在颱風中心之東南或南方。將模式之解析度提高到30公里時對颱風環流及中心位置之改變不大，但卻明顯的加強了颱風中心氣壓的強度，且使颱風伴隨之螺旋狀雨帶變得非常明顯。

由中央氣象局測站觀測之雨量資料顯示，當颱風於通過巴士海峽時，於7月4日及5日造成台灣東部的豪大雨，部分地區之日降水量達100mm以上，而西台灣則是處於無雨的情形。而動力降尺度模擬之7月4日之日降水量，60公里的模擬中（S60）已能成功的模擬出東部多雨、西部少雨的現象，而30公里的模擬（S30）則更加強調出台灣地區東西二側雨量之對比。在定量上，S60及S30之最大降水發生時間相當一致，但S30的模擬更能正確的掌握到最大降水的強度及發生的地點，如模擬結果顯示7月4日在宜蘭、7月5日在花蓮之日降水量接近到200mm。由此可見較高解析度的動力模式確實有助於定量區域降水的模擬。

在L60的模擬中則由於有比較大的位置落後的情形，因此最大降水延後在7月5日發生。

四、結論與討論

實驗結果顯示放大模式的積分範圍可增加西北太平洋颱風個數的模擬個數，但相對的也減少了對颱風路徑準確度的模擬能力，對於侵台颱風個數、路徑等的模擬並無明顯的幫助。在積分範圍不變但增加解析度的實驗中則可的到較準確的颱風中心位置及較正確的降水時間與空間分布，但也有颱風中心強度過度發展的可能。由此看來動力模式之水平解析度或積分範圍的大小何者對颱風活動的模擬有比較重要的影響，在此尚未能下定論。

本報告僅針對2000至2005年的東亞地區暖季模擬進行分析，其中颱風事件的樣本數仍嫌不足，預期在2006-2008年資料陸續完成後能有更完整的分析報告。