

CWB動力區域氣候預報系統中NCEP/RSM預報技術的分析與校驗

蕭志惠、莊穎淑
中央氣象局

摘要

本文針對中央氣象局動力區域氣候預報系統於2005年1月至2006年12月期間之NCEP/RSM降尺度預報的結果進行分析與校驗。分析與校驗的方向將包括降水距平預報及降水距平類別預報正確率的分析等。

一、前言

過去的許多研究指出，全球氣候模式的模擬或預報往往由於水平網格距離太粗而無法將特殊地形地勢所造成的地區氣候特徵解析出來。為了解決解析度不足的問題，比較經濟而且可行的方法就是在全局氣候模式的預報之後再嵌套一層高解析度的區域氣候模式，藉由提高局部地區解析度的方法來掌握這些區域環流及降水特徵。中央氣象局為了提高東亞地區尤其是台灣地區的氣候預報能力，在2002年與美國國際氣候預測研究院（International Research Institute for Climate and Society, IRI）合作，開始動力降尺度預報系統（Dynamical Downscaling Forecast System）的建置。

二、動力降尺度的預報策略

近幾年來隨著計算機設備的更新，區域氣候預報系統中動力降尺度的模組也逐漸朝向多模式、多樣本的方向。目前預報系統中全球季節預報資料的來源已包括IRI提供之ECHAM4.5及氣象局全球氣候模式（CWB/GCM）的預報。IRI/ECHAM4.5及CWB/GCM的水平解析度均為T42垂直18層，每個月的大氣季節預報均伴隨有海洋模式的海溫預報。進行動力降尺度預報的區域氣候模式也有二組，分別為國家環境預報中心之區域波譜模式（NCEP/RSM）及本局的區域氣候波譜模式（CWB/RSM）。

本文主要選取自IRI/ECHAM4.5到NCEP/RSM的預報結果進行校驗，預報結果的包括2005年1月至2006年12月期間每個月從IRI/ECHAM4.5的10組ASST 樣本之NCEP/RSM降尺度預報。NCEP/RSM的水平解析度為60公里，積分範圍涵蓋大部分的東亞地區（104-136°E及8-37°N），水平方向有 55×54 個網格點，中心點位置為121°E及24°N。預報時間長度則為5個月。預報的結果以月平均為單位，並且採用各時間之預報在預報目標月份（Target Month）之系集平均，分析的預報變數則以降水為主。

三、預報結果

3-1 區域降水距平預報的校驗

距平預報在此係指預報與NCEP/RSM在IRI/ECHAM4.5 AMIP形態下降尺度氣候場的定量差異，圖1為2005-2006年台灣地區（120~122°E，21.5~25.5°N）降水的距平預報情形。模式的預報顯示在2005及2006年的10至12月台灣地區的平均降水均呈現負的距平，這與台灣地區測站觀測的結果非常一致；2005年1至3月的降水正距平也與觀測相同。對於夏季的降水，2006年的預報僅在7月呈現正距平，與觀測之4至7月均為正距平的情形相比則顯然低估了正距平的幅度及持續時間。2005年的觀測顯示5至9月也是正距平明顯的期間，但預報結果卻相反的呈現出不小的負距平。

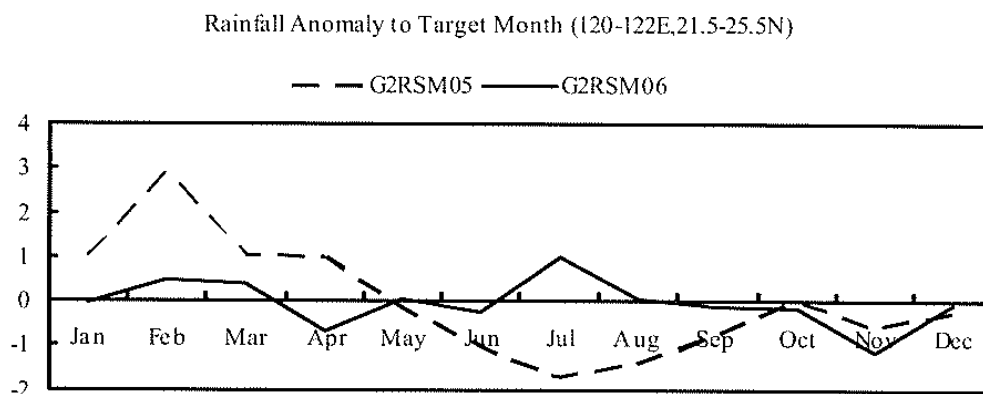


圖1：NCEP/RSM對2005-2006年各預報目標月份台灣地區降水的距平預報，其中虛線為2005年、實線為2006年。

3-2降水距平類別的預報正確率分析

類別分布的預報，係根據NCEP/RSM降尺度氣候場的模擬資料，針對台灣地區的平均，以三分法定義出降水的正距平、接近正常及負距平的範圍，並以預報樣本所在的距平類別進行預報。作為校驗用的氣象局測站觀測資料係以全島26個主要測站之30年歷史資料月平均降水做相同的處理。

比較2005及2006年在各預報目標月份的類別預報正確率可發現（圖2），2005年9月至2006年3月及2006年9月至12月對台灣地區降水都有高於30%的預報正確率，表示降尺度預報對於台灣地區冬季的降水有較好的預報能力。其中表現較差的是2005年的夏季（4~8月）。

Rainfall Anomaly Hit Rate to Target Month (120-122E,21.5-25.5N)

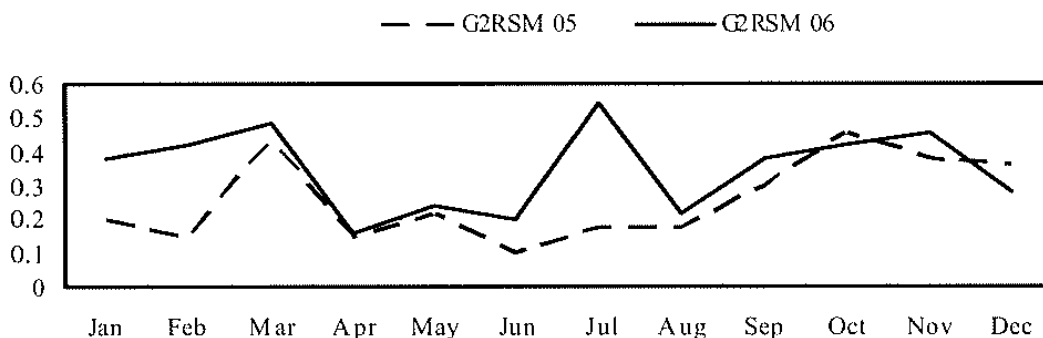


圖2：NCEP/RSM對2005-2006年各預報目標月份的類別預報正確率，其中虛線為2005年、實線為2006年。

3-3距平類別預報之預報技術統計

針對2005年1月至2006年12月期間，動力降尺度的預報樣本共計有1100個月。依據預報之距平類別統計，所發出的預報為負距平的月份有374個、正常有423個及正距平303個，其中預報正確的個數分別為負距平有86個、正常有123個及正距平有137個。預報正確率的比率在負距平、正常及正距平則分別為23%、29%及45%（圖3）。其中最特別的是在這二年的預報樣本中發出

正距平預報的次數是最少，但是正距平的預報中有著最高的預報正確率。

以季節分布的角度來看（圖4），5至7月期間雖然正距平的預報訊號並不是最明顯但是預報的正確率幾乎是100%。負距平預報正確率較高的月份是在10及11月，預報為正常的預報正確率較高的月份則是在2、3及9、10月。

G2RSM Rainfall FCST to Target Month ave. on 05/06 (120-122E,21.5-25.5N)



圖3：NCEP/RSM對2005-2006年各距平類別預報的預報率及預報正確率。其中預報率為類別預報樣本數除以總預報樣本數，預報正確率為預報正確的樣本數除以該類別的預報樣本數。

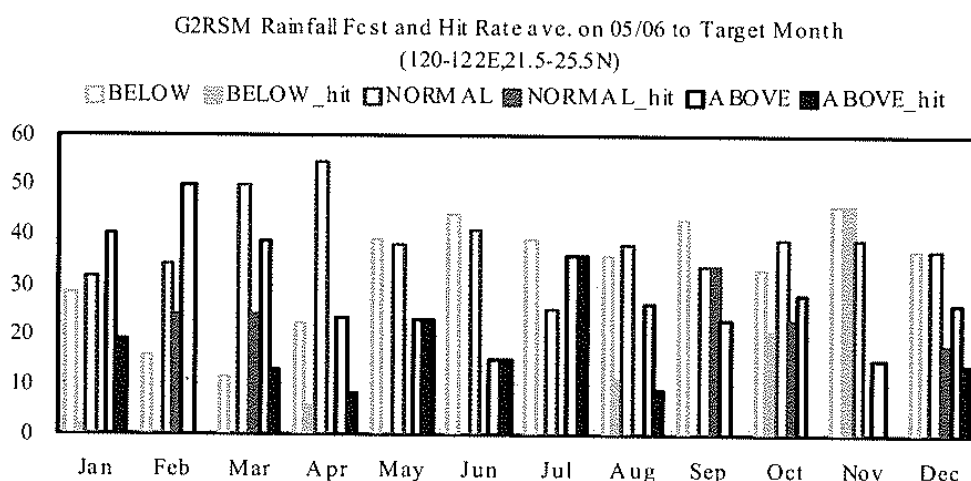


圖4：NCEP/RSM對2005-2006年平均之各距平類別預報的預報率及預報正確率季節分布。其中類別的預報率（以空心方塊表示）指該目標月份的各類別預報樣本數除以該月總預報樣本數，預報正確率（以實心方塊表示）指該目標月份的預報正確樣本數除以該月總預報樣本數。

四、結論與討論

本文的目的在於校驗與回顧2005年及2006年動力區域氣候預報系統對台灣地區降水之預報結果，主要的資料來源為NCEP/RSM的動力降尺度預報結果。

結果顯示：從距平的分布及距平類別預報之正確率來看，NCEP/RSM的預報對於台灣地區冬季降水有較好的預報能力，其中類別的預報正確率可達40%。對於夏季的降水，類別的預報正確率僅10~20%，距平值甚至出現相反的預報，預報能力則仍有待加強。對於各距平類別的預報能力，則顯示正距平的預報正確率

可達45%，遠高於其他二種類別，其中又以5至7月最明顯。

致謝

在此特別感謝美國國家環境預報中心莊漢明博士協助進行NCEP/RSM的建置與持續改進。美國國際氣候預測研究院 (International Research Institute for Climate and Society) Dr. Liqiang Sun在ECHAM4.5預報資料及前置作業處理的協助，在此亦致上感謝之意。