

南海季風實驗期間氣象局不同模式間

環流分析和預報場比較

潘 琦 盧孟明
資訊中心 科技中心
中央氣象局

摘要

中央氣象局針對本局二個不同解析度的全球波譜模式(T120和T79),和南海季風實驗(SCSMEX)密集觀測資料的加入與否,進行了數組不同的模式模擬。本研究則是比較南海季風實驗期間各個模式分析和預報場表現情形。

一、前言

中央氣象局全球波譜作業模式在 1994 年 1 月正式加入氣象局預報作業線(陳建河等, 1994), 解析度為 T79。由於電腦記憶體容量的擴充, 模式的解析度提高到 T120, 約相當於 100 公里的解析度(陳與劉, 1997)。隨之, T120 作業版模式於 1998 年 5 月上線平行作業, 目前已為正式的作業版模式。

1998 年 5、6 月為南海季風實驗(SCSMEX), 中央氣象局除了參與南海季風與梅雨豪雨實驗的觀測之外, 也是台灣區域的指揮中心, 負責提供所需天氣分析及預報資訊。季風實驗共有兩段加密觀測期(IOP1: May 5-25, IOP2: June 10-25), 特別針對南海地區增加了許多氣象和海洋的觀測(王作台等, 1999)。實驗結束後, 氣象局特別針對季風實驗期間加密觀測資料的加入與否, 進行數組不同的數值模式預報與分析實驗。本報告僅針對全球波譜模式的結果, 初步分析模式解析度的提高以及密集觀測資料的增加是否對模式的分析和預報場有所幫助。

二、模式與資料

本報告是比較南海季風實驗期間, 即 1998 年 5~6 月, 氣象局三組全球波譜模式的分析與預報結果, 三組模式的差異分別在模式解析度與輸入模式的觀測資料不同。在解析度方面分別有 T79 和 T120 兩類, 而觀測資料的差異有加入或不加入 SCSMEX IOP 資料的區別。對全球模式而言, SCSMEX IOP 所增加的主要是加放的探空資料(王作台等, 1999)。因受電腦資源的限制, 對於 T79 模式氣象局沒有重新產生加入 IOP 資料的結果。因此本文中將比較三組結果: GT79r 代表 SCSMEX 期間的氣象局作業模式, GT120r 代表沒有加入 IOP 資料的 T120 模式, GT120i 代表加入 IOP 資料的 T120 模式。T120 模式為現行的氣象局全球預報作業模式。在分析場部份, 是以 ECMWF/BASIC 資料作為參考標準, 其代號為 EC。

以上四組資料皆已轉換到相同的解析度(2.5° X 2.5°)的格點上做比較。分析區域則是參考南海季風實驗的大尺度觀測區, 即

70° E~150° E, 10° S~40° N, 我們做比較分析的場量包括了 850、500、200hPa 上的風場和高度場。

三、結果

(一) 分析場

首先由 EC 資料顯示約在 1998 年 5 月 17 日~5 月 25 日, 出現 500hPa 層西太平洋副熱帶高壓增強、850hPa 層西南氣流增強並持續向北推進等的現象(圖略), 此為季風在南海爆發的特徵。然而, 本局的三組資料分析場部份, 對於此季風爆發的時間、特徵, 皆可清楚的掌握(圖略), 唯在西風與高壓方面強度偏強。

我們為了更清楚解模式在季風肇始前後分析能力的差異, 將 5 月 6 日至 6 月 14 日這段期間以 10 天區分為四個時期, 其中第一段時期(5/6~5/15)為季風肇始前, 第二段時期(5/16~5/25)為季風肇始時, 第三段時期(5/26~6/4)為季風肇始後, 同時又增加第四段時期(6/5~6/14)為南海季風全面爆發的時期。其中第一、二段與第四段時期都是有 IOP 重點監測, 可以和第三段時期(無 IOP)對照。

根據上述的時間區段, 分別比較四組資料在各層場的分布特徵(圖略), 結果和 EC 資料相較下, 無論是西南氣流的演進、副高和南亞高壓的位置移動變化等, 本局三組資料分析場部份皆可確切地掌握, 唯在強度上仍有明顯的差異。

以高度場而言, 其強度上的差異在緯向平均量上即可看出。圖 1 為各組模式的 200hPa 高度場緯向平均減去 EC 的緯向平均, 在從 10° S 到 40° N 的各個緯度上, 與 EC 的緯向平均場差異圖, a、b、c、d 依序為上述四個時期, 本局三組資料則各以 GT79r、GT120r 和 GT120i 代號區別。圖中顯示在 200hPa 本局模式有偏弱的現象, 特別是低緯、熱帶地區, 並以 GT79r 最為明顯。GT120r 和 GT120i 的結

果相似, 並且 GT79r 的偏弱現象已明顯改進。兩組資料在 10° N 以北才有較可辨識的差異。

圖二與圖一相同, 但為 500hPa。圖中顯示與 EC 比較, 除了 GT79r 於熱帶地區有偏弱現象外, 其餘則是明顯的偏強。平均來說, 是以 GT79r 的結果與 EC 的結果最接近。由圖一和圖二的結果, 即 200hPa 層高度場偏弱、500hPa 層高度場偏強, 我們可推測本局全球波譜模式(T79 和 T120)高層溫度場應有偏冷的情形。

圖三與圖一相同, 但為 850hPa。我們看到在 850hPa 的差異性與 500hPa(圖二)類似, 高度場強度方面以 GT79i 與 EC 最為接近; GT120r 與 GT120i 非常類似。三組模式和 EC 相比均是偏強。至於圖中在 25° N~35° N 顯現突然折線的情形, 應是模式各自對地形(青藏高原)處理方法不同所致, 而 GT120i 和 GT120r 原為重疊折線, 在季風肇始後(c、d)則出現些微差異, 有可能是在地形附近因大尺度環流系統變化所造成的結果。

(二) 預報場

目前氣象局現行的預報作業校驗系統中, 對於全球波譜模式分若干區域進行校驗。在此, 我們參考 NA(北半球)、EA(20° N~60° N, 70° E~150° E)二區域, 進行 S1 得分(S1 SCORE)和異常相關(ANOMALY CORRELATION)兩種方法校驗(陳雯美等, 1989), 比較了不同組模式在 1998 年 5 月至 6 月的平均得分。

圖四為 S1 得分校驗, a、b 分別為 500hPa 高度場和海平面氣壓場, 其中各對預報 24、48、72、96、120 小時校驗。S1 SCORE 是用來評估模式對氣壓梯度的預報能力, 大致可代表模式對綜觀尺度系統的相位與中緯度風場的預報能力。S1 值愈小表示模式的預報能力愈高。圖中顯示 S1 值隨預報時間的增加而愈大, 即模式的預報能力愈低。NA 的 S1 值亦小於 EA 的 S1 值, 表示模式對於特定的小區

域特徵預報掌握較差。三組結果的得分差異並不大，在 EA 的海平面氣壓方面可以看出 GT79r 的 S1 值最高，顯示 T120 的預報能力仍是比 T79 稍好一些。另一方面，比較 GT120r 與 GT120i，我們發現加了密集觀測資料的預報結果（GT120i）在愈長的預報時間（120 小時預報）表現較好，然而差異是非常有限的。

圖五和圖四相同，但為異常相關校驗。若預報和分析完全相符，則 AC 值應當為 1。通常 AC 值大於 0.6 時表示模式值得參考。圖五顯示特別是在 EA 區域，仍以 GT79r 的 AC 值最低，表示模式解析度的提高是有助於預報準確度的提升。此外，我們看到平均而言以 GT120r 的 AC 值最高，顯示是否加入區域性密集觀測資料對模式預報的影響並不大。

四、結語

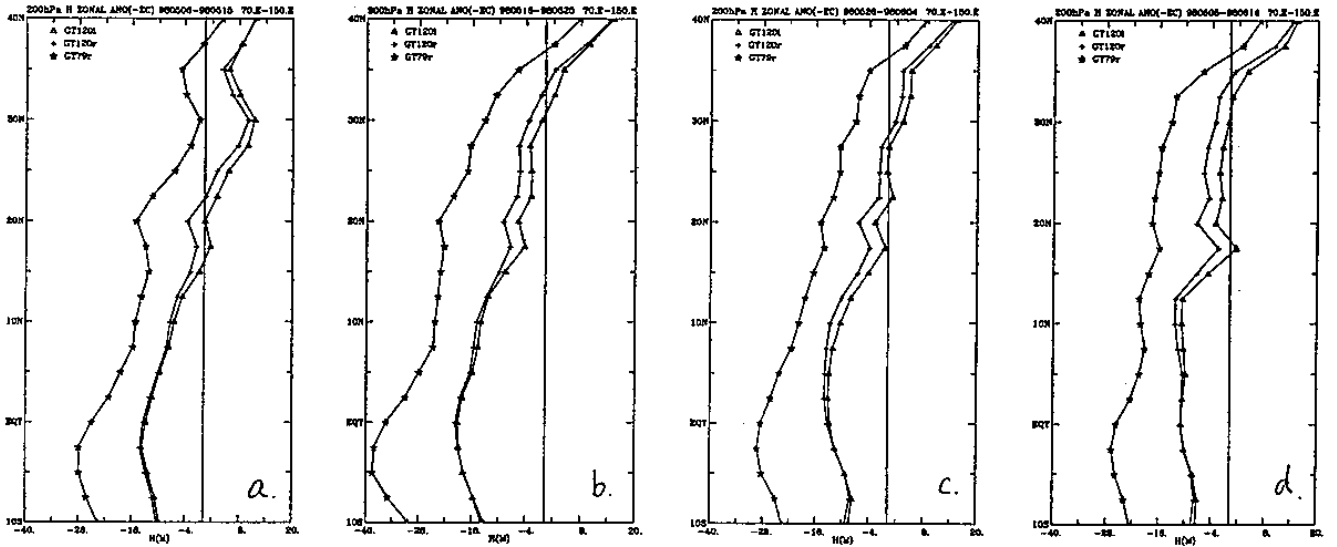
本報告僅是以 SCSMEX IOP 資料對氣象局作業模式產品影響的一個初步分析。結果顯示全球模式的解析度提高有助於預報準確度的提升。氣象局的全球模式分析場和 EC 分析場相比，對於大尺度系統的相位掌握並沒

有太大差異，唯強度上不盡相同。顯示氣象局全球分析場仍具有相當的應用價值。本報告中並未對輸入模式的資料差異性加以分析，未來得繼續完成這項工作。

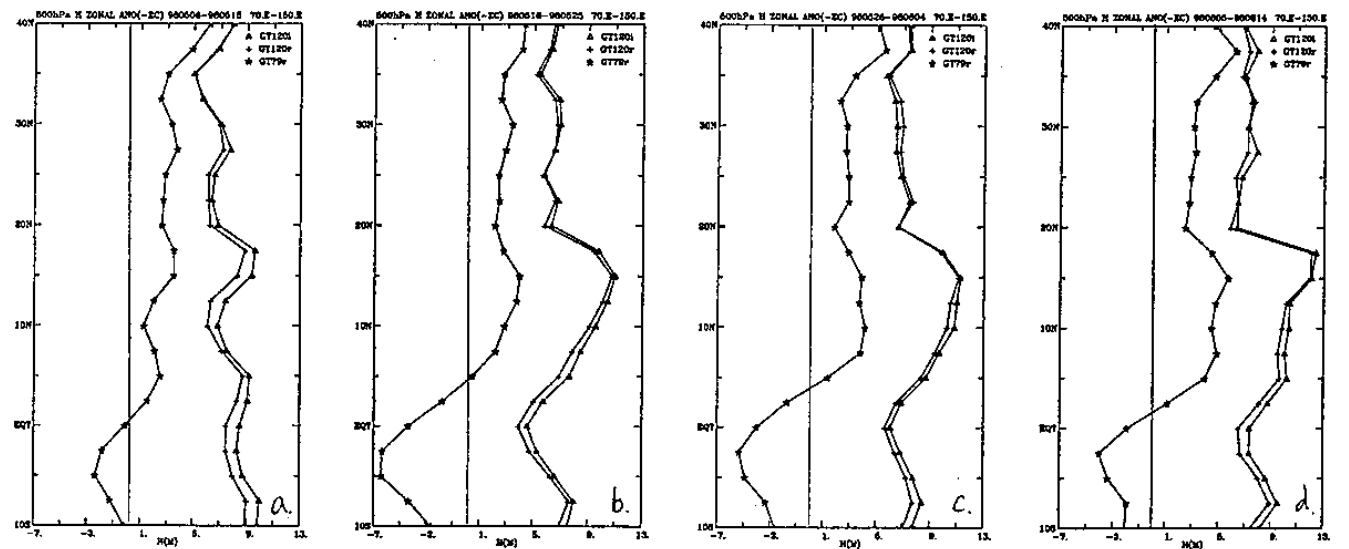
參考文獻

- 王作台，謝信良，莊文思，1999：台灣參與南海季風實驗（SCSMEX）之說明與初步成果。第六屆全國大氣科學學術研討會論文彙編。17-22。
- 陳雯美，林松錦，蔡清彥，1989：中央氣象局全球數值天氣預報系統 1988~1989 預報校驗評估。氣象學報，35。263-280。
- 陳建河，劉其聖，馮欽賜，汪鳳如，蕭志惠，1994：中央氣象局第二代全球波譜模式之介紹。天氣分析與預報研討會論文彙編。中央氣象局。1-10。
- _____，劉其聖，1997：中央氣象局全球模式之更新---T120 作業模式。天氣分析與預報研討會論文彙編。中央氣象局。279-279。

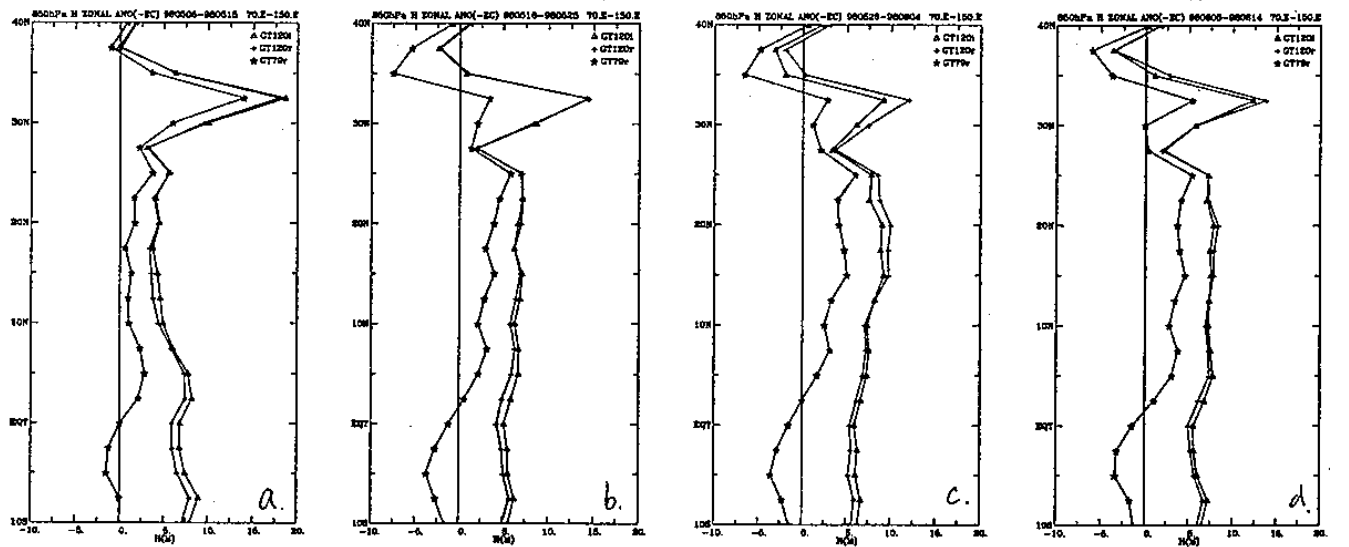
圖一

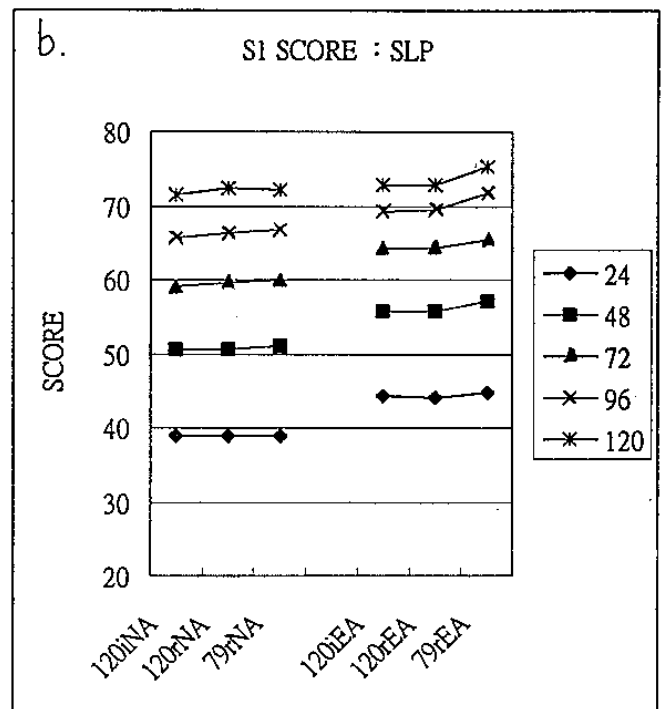
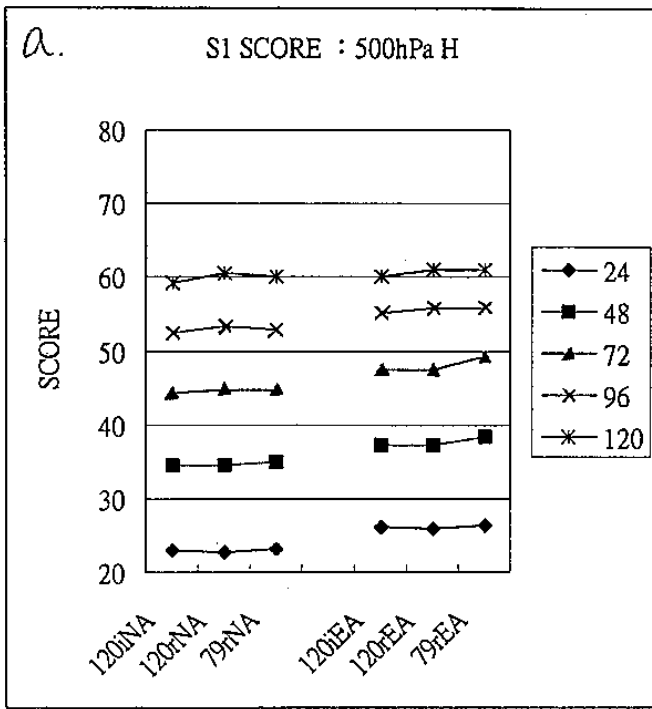


圖二



圖三





(圖) 四.

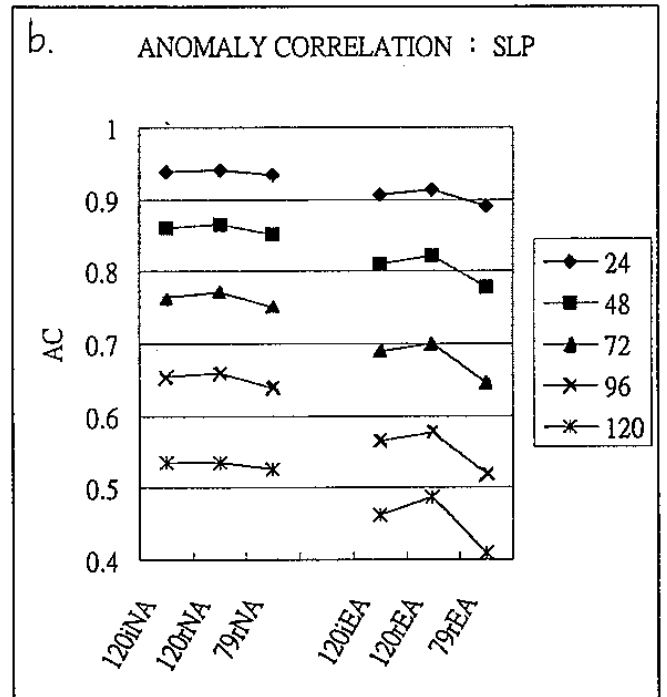
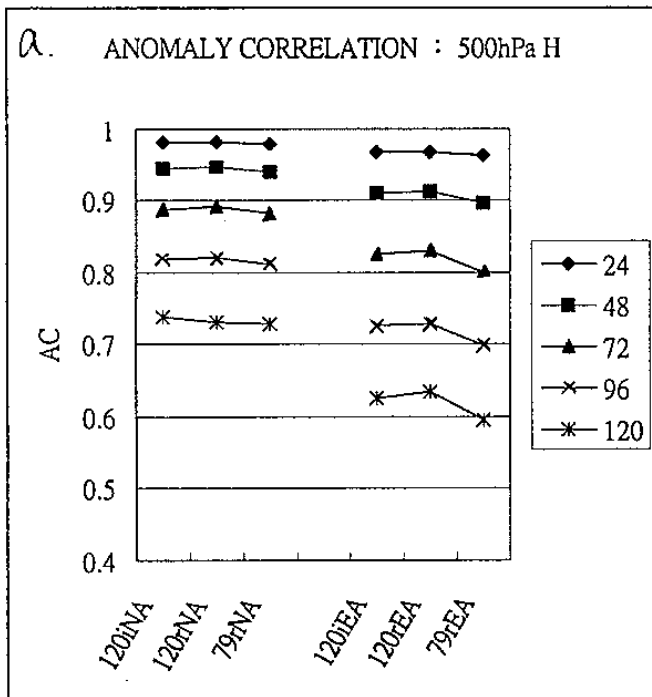


圖 五