

五、邊界條件 SST 對 30~60 天降雨季內振盪之影響

由於印度洋地區及西太平洋地區季節尺度下海溫 (sea surface temperature SST) 的距平值，在季內振盪模擬扮演很重要的角色 (Krishnamurti et al.1988 ; Zhang and McPhaden 1995)，為了解邊界條件 SST 對亞洲季風區 ($50^{\circ}\text{E} \sim 180^{\circ}\text{E}$, $30^{\circ}\text{S} \sim 40^{\circ}\text{N}$) 五月 30~60 天降雨預報的影響，我們將亞洲季風區 T42 各年之 30~60 天各模擬降雨 10 個模擬傳統系集平均值 (ensemble) 與觀測所做的空間相關係數，以及 T106 各年之 30~60 天單一模擬降雨與觀測所做的空間相關係數的時間序列，將兩者與太平洋地區 SST (sea surface temperature) 的時間序列作延遲 (lag) 相關；圖 5.1 與圖 5.2 分別為 T42 與 T106 各年 30~60 天模擬降雨與觀測所做的空間相關係數的時間序列，與太平洋各地區 SST 作延遲 (lag) 相關圖。lag+0 為五月降雨的預報與五月海平面溫度做相關，lag-1 為五月降雨的預報與四月海平面溫度作相關，以此類推。當延遲時間為 lag-3 到 -1 時 (圖 5-1. a~c)，五月降雨預報均與二月到四月赤道東太平洋 SST 有正相關，熱帶西太平洋 SST 有負相關。當延遲時間為 lag+0 (圖 5-1. d) 時，五月降雨的預報不佳，且其與赤道地區東太平洋海溫呈正相關，亦與印度洋海溫呈正相關，而與熱帶西太平洋 SST 呈負相關，也就是說當東太平洋海溫及印度洋海溫較高時，西太平洋海溫較低時，五月份 30~60 天降雨的預

報較好，反之，當東太平洋海溫及印度洋海溫較低，西太平洋海溫較高時，五月份 30~60 天降雨的預報較差。

由圖 5.2 知，T106 五月的降雨與二月到四月赤道東太平洋海溫，預報呈正相關（圖 5.2. a-c），也就是說，當二月到四月赤道東太平洋 SST 增加時，對五月的降雨預報有正相關，此結果與 T42 五月降雨預報相似。然而與圖 5.1 最大的不同點，T42 五月降雨預報與熱帶西北太平洋 SST 呈負相關，但熱帶西太平洋 SST 與 T106 五月降雨預報相關性不大，顯示當解析度提高後，五月降雨的預報與熱帶西北太平洋 SST 關係減弱。此外，T106 五月 30~60 天降雨的預報與五月的赤道東太平洋與印度洋 SST 有相關，也就是說當赤道太平洋海溫及印度洋海溫較高時，五月降雨的預報較好，此結果與 T42 五月降雨的預報相似；然而，T106 與印度洋海溫相關程度大於與東太平洋海溫相關程度，即當解析度提高後，會使得模擬五月降雨預報與印度洋海溫相關性提高。

為了更進一步了解各年五月份降雨預報與邊界條件 SST 的關係，我們選取三個地區作比較，分別是圖 5-1. a 中 A：北印度洋地區（70E~90E，0N~10N）。B：熱帶西太平洋地區（140E~160E，10N~20N）。C：赤道東太平洋地區（120W~140W，0N~10N）。圖 5-3 顯示三區域五月 SST 的距平值(anomaly)；由圖 5-3 知，在大多數的年份，北印度

洋地區 SST 及赤道東太平洋 SST 兩者相位相同，卻與熱帶西太平洋 SST 呈反向位，由圖 5-1，圖 5-2 得知，T42 與 T106 在西太平洋的關係不一致，如前所述，由於 T106 預報和西太平洋 SST 異常相關係數小，因此，以下我們探討太平洋地區海溫對 T42 模擬的影響，我們將各模擬分類，我們使用 T42 做為我們選取的標準；表 5-1 為 T42 1979~1999 年，共 21 年，五月份 30~60 降雨之傳統系集平均與觀測降雨所做的空間相關係數，由高排至低；參考表 5-1，選取出高於整體降雨空間相關係數 20% 與低於整體降雨空間相關係數 20% 之各年，，圖 5-3 虛線部分分別是高於整體降雨空間相關係數 20% 以上及低於整體降雨空間相關係數 20% 以下，由圖 5-3 知，高於降雨空間相關係數 20% 以上的年，分別為 1982、1983、1993，赤道東太平洋海溫異常大多大於 0，而低於降雨空間相關係數 20% 以下的年，分別為 1996、1999、1981，赤道東太平洋海溫異常大多小於 0；因此我們選取空間相關係數最高的 1982、1983、1993 三年定義為 T42 模擬較佳年 (good year)，選取選取空間相關係數最低的 1981、1996、1999 三年定義為 T42 模擬較差年 (bad year)。

我們將模擬較佳年及模擬較差年之觀測、T42 之傳統係集平均、Bem, ERI 畫成圖 5-4，將觀測之模擬較佳年與模擬較差年(圖 5-4. a、圖 5-4. d) 相比，發現在模擬較佳年時，即當赤道東太平洋 SST 較平

常高，熱帶西太平洋 SST 較平常低時，此時太平洋（ $150^{\circ}\text{E}\sim 180^{\circ}\text{E}$ ）對流中心位置偏南，在印度洋地區，對流中心也偏南，且強度較強，而南海/西太平洋 30~60 天降雨較小；圖 5-4. b 和 5-4. f，T42 傳統係集平均無論是模擬較差年或是模擬較佳年，在印度洋地區所模擬的降雨位置均差不多，與觀測相比（圖 5-4. a、e），兩者降雨的模擬均偏北，且在模擬較差年降雨強度較強。在 $150^{\circ}\text{E}\sim 180^{\circ}\text{E}$ 太平洋地區也的模擬有同樣的情形，兩者降雨的位置偏北，且高估降雨強度，但模擬較差年位置較模擬較佳年更偏北，此點與觀測近似。T42 在模擬梅雨鋒面方面，無論模擬較佳年或模擬較差年，皆因為在西北太平洋地區模擬太強，使得梅雨鋒面的模擬變得不明顯。赤道東太平洋海溫對 T42 在南海/西太平洋模擬影響極大，當赤道東太平洋 SST 較平常高，熱帶西太平洋 SST 較平常低時，T42 在南海/西太平洋地區及 $150^{\circ}\text{E}\sim 180^{\circ}\text{E}$ 太平洋降雨較弱，與模擬較接近。

由圖 5. 4. c 與圖 5. 4. f 知，T42 經過 Bias 調整後，無論模擬較差年或較好年，模擬在西太平洋地區的帶狀分佈減小且強度明顯減弱，T42 Bem 模擬在孟加拉灣內的振盪北移模擬，亦有明顯的改善，但模擬較差年，印度洋地區降雨仍有偏北的現象，但在南海/西太平洋降雨預報強度似乎減弱太多。T42 Bem 在模擬較佳年，可模擬鋒面結構，但模擬較差年，仍無法模擬梅雨鋒面，由此可知，T42 經過 Bias 調

整後，可使降雨強度減弱，模擬變得更好。

綜上所述，模擬對東太平洋 SST 年際變化之反應與觀測相似，當模擬較佳（差）年時，即當赤道東太平洋 SST 偏暖（冷），熱帶西太平洋 SST 偏冷（暖），在南海/西太平洋地區 30~60 天振盪較弱（強）；然而無論是模擬較佳年或是模擬較差年，印度洋地區預報均偏北，T42 均無法模擬梅雨鋒面；經過 Bias 調整後，T42 對西太平洋地區及印度洋地區預報均有改善，但模擬較差年，仍無法模擬梅雨鋒面。