

# 1994-2005中部空品區高臭氧事件與颱風相關探討

陳昭敏 林沛練

國立中央大學大氣物理研究所

## 摘要

中部空品區1994-2005年共389天的高臭氧事件日中，颱風或是熱帶低壓位在台灣兩千公里內的事件日約為49.9%，且颱風中心位於南中國海和台灣與菲律賓之間比例最高。平均一年經過兩千公里內的颱風數為25.5個，同時伴隨有高臭氧事件的颱風個數為11.42個，約為44.78%，顯示高臭氧事件發生跟颱風的出現可能有關。389個案日透過天氣圖跟衛星雲圖粗分為三種天氣型態，A型態(195天)主要受到大陸高壓移出或是太平洋高壓影響，雲量小且風速較弱；C型態(118天)主要受到颱風環流影響，低層有明顯的氣旋式環流；T型態(76天)受到低壓槽影響，雲量偏多且穩定度較低。本研究將會針對各型態的合成氣流場與距平進行分析，以瞭解三種天氣型態的綜觀天氣特性，並且將挑選一個個案做詳細分析以瞭解不同天氣型態高污染事件的產生機制。

## 前言

地表臭氧濃度的增加會危害人體健康和生態系統。臭氧是二次污染物，由一連串碳氫化合物及氮氧化物化學反應所產生。每日的城市內移動污染源及固定污染源的排放差異不大，但為何臭氧濃度值在某些日子特別高？氣象條件往往扮演很重要的角色。臭氧濃度可能會受到上風處的傳送而增加(Huang 2005)。

台灣位於中國東南方，為典型的副熱帶氣候，受到亞洲季風環流影響，林(2006)論文中指出當颱風位於南中國海和台灣與菲律賓之間中部空品區經常發生高臭氧事件，以第五、六、九類颱風路徑最多。陳(2005)探討 2005 年颱風和污染事件的關係指出北行颱風容易使台灣位在鞍型場，進而使污染物不易擴散。颱風對高臭氧事件發生的機制仍然不是很清楚，因此本研究嘗試從觀測資料中去探討颱風對於臭氧累積和傳送的可能關係，並且嘗試從天氣類型中去瞭解中部地區高臭氧事件發生的條件差異。

## 資料與方法

選取 1994-2005 年期間中部地區(包含台中縣市、南投、彰化)環保屬 11 個自動監測站(臭氧、風速、風向等)，並且選取氣象局自動測站和局屬測站的氣象參數(溫度、風速、風向等)。當空品區內任一測站臭氧濃度超過 120ppbv 定為事件

日。颱風資料則以 JTWC 所公布的最佳路徑(1994-2004 年)和 JMA(2005 年)。EC 分析場資料用以綜觀天氣場分析。

## 結果與分析

### (一)中部地區臭氧事件日分佈

中部地區過去十二年來臭氧平均濃度和高臭氧事件日均逐年增加，圖一為台灣各空品區每個月臭氧事件總天數，可以看出來西部除了北部空品區外，均是春秋高，夏冬低。

### (二)事件日與颱風相關探討

當中部空品區任一測站小時臭氧濃度超過 120ppbv 為事件日，1994-2005 年間共有 389 天(圖二)，且颱風位在兩千公里內的比較平均為 49.9%。平均一年經過兩千公里內的颱風個數 25.5 個，同時伴隨有高臭氧事件的颱風個數為 11.42 個，約為 44.78%。每年經過此範圍內的颱風天數為 126.8 個，其中有 16.17 天為事件日。颱風或熱帶低壓中心位置與事件日分佈圖(圖三)，可以發現中部高臭氧事件發生的同時，中心位置經常位在台灣與菲律賓之間以及南海地區一帶。

### (三)天氣型態特性探討

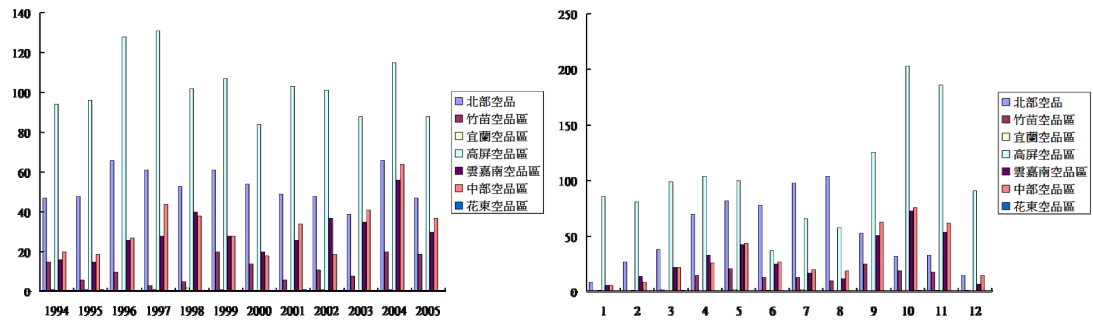
上述統計顯示高臭氧事件發生跟颱風的出現可能有關，但是高污染事件下所受的氣象場，僅利用颱風中心位置並不能代表台灣受到颱風環流影響，將 389 個案日透過天氣圖跟衛星雲圖粗分為三種天氣型態(圖四)，A 型態(195 天)主要受到大陸高壓移出或是太平洋高壓影響，雲量小且風速較弱；C 型態(118 天)主要受到颱風環流影響；T 型態(76 天)雲量偏多且穩定度較低。

## 結論與展望

本文針對 1994-2005 中部空品區臭氧濃度監測資料進行統計分析，資料顯示高臭氧事件與颱風有關，進而將事件日粗分為三種天氣型態，T 型態雲量多，水氣多，溫度梯度大，C 型態受到颱風環流影響。未來統計分析將此三種型態下台灣各測站以及綜觀場的特徵，最後透過 MM5 模擬分析。

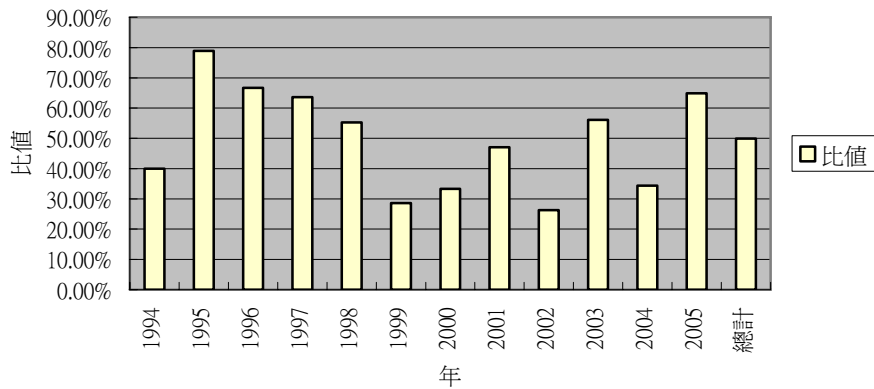
## 參考書目

- Huang, J.-P., J. C. H. Fung, A. K. Lau, and Y. Qin, 2005: Numerical simulation and process analysis of typhoon-related episodes in Hong Kong. *J. Geophys. Res.*, **110**, D05301, doi:10.1029/2004JD004914.
- 林宜穎，2006. 颱風或熱帶低壓與中部空品區空氣品質之相關探討，國立中央大學大氣物理研究所碩士論文
- 陳正平，2005. 空氣品質預報與中解析度影像接收系統維護及資料分析專案工作計畫。行政院環保署，EPA-94-L105-02-101,366 頁。

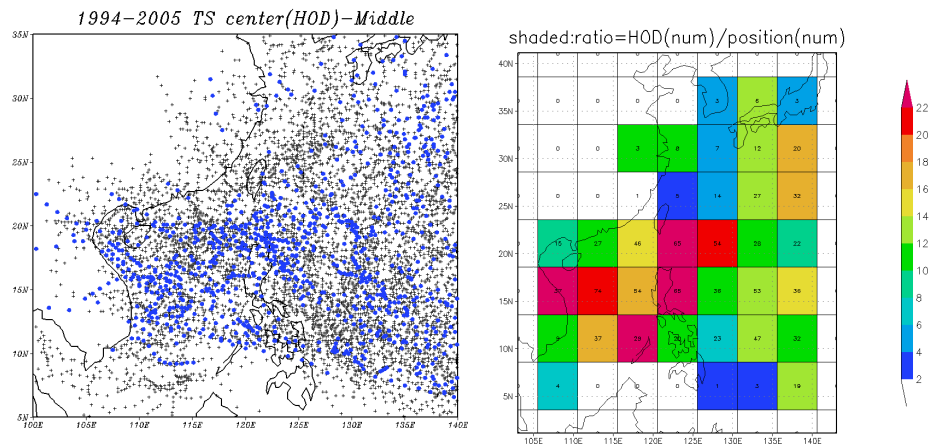


圖一 1994-2005 全台空品區臭氧事件分佈圖

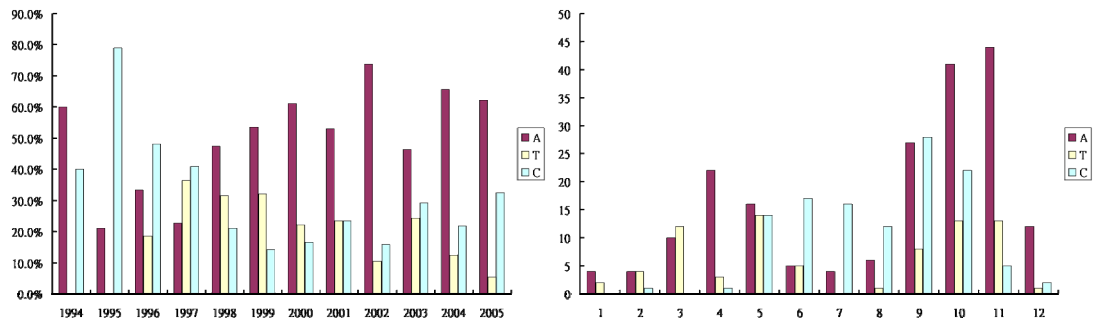
在2000km內的天數/HOD的天數(全年)



圖二 中部高臭氧事件日下颱風位在兩千公里內的比值



圖三 左 1994-2005 颱風中心位置(黑點)與臭氧事件日下颱風中心位置(藍點)，右 兩者的比值(大小為 5°X5°)。



圖四 三種天氣型態的年分佈與月份分布圖