

冬夏季長程傳送影響台灣海域 背景臭氧之模擬探討

柳中明¹ 葉銘德¹ 彭立新² 吳俊傑¹ 劉紹臣³

¹台灣大學大氣科學系

²北京大學環境科學中心

³中央研究院環境變遷研究中心

(中華民國九十二年八月二十六日收稿；中華民國九十三年元月九日定稿)

摘 要

經由分析設於蘭嶼島的台灣背景大氣監測站資料，柳等(1999)指出在所有監測氣體中，臭氧是最佳之辨認季節性氣團變動的大氣化學物質，在冬季大陸乾冷氣團主控期間，即反應亞洲中高緯度大陸地區高臭氧濃度現象，而在夏季海洋暖溼氣團主控期間，則反應太平洋低緯度海洋地區低臭氧濃度現象。本文選擇冬夏各一個案，採用數值模擬的方式，來確認蘭嶼島監測資料主要反應長程氣團傳送影響；並分別進行無污染排放與考慮污染排放的數值模擬，以定量探討上游自然與人為污染的貢獻。

結果顯示：夏季時台灣受到來自南方太平洋與南海海域乾淨的海洋性空氣影響，臭氧濃度維持在 18ppbv 上下，其中自然背景濃度約在 14ppbv 以下，但因途經菲律賓低污染源區，造成臭氧先趨物質增加與臭氧濃度增加約 14~28%，僅為 2~4ppbv。冬季時，源自於西伯利亞及蒙古地區的高層空氣，由西北向東南方向行進，出海後高度急遽下降，將高層高濃度臭氧帶到近地面，造成洋面上大範圍的高臭氧濃度。過程中，途經中國大陸高污染源區，氣流將臭氧前驅物傳送到洋面，促成臭氧生成增加，臭氧濃度在東亞大陸附近洋面維持在 45ppbv 上下。其中，自然背景臭氧約使蘭嶼附近海域維持 40ppbv 濃度臭氧，大陸污染貢獻則約為 5ppbv，相當於增加 12.5%。顯然，夏季紫外線輻射強且氣溫高，因此雖然菲律賓污染排放量不大，但大環境有利於臭氧生成且背景濃度低，所以人為污染促成台灣海域背景臭氧濃度增加的比例較冬季時為顯著，雖然絕對增量偏低。

關鍵詞：背景大氣監測、臭氧、長程傳送、數值模擬。