

空氣品質

台灣東西海域四處島嶼 PM_{2.5} 時空變化趨勢、化學指紋特徵及 污染源解析

Spatiotemporal Variation, Chemical Fingerprints, and Source Apportionment of PM_{2.5} at Four Islands in the East and West Seas of Taiwan

趙家毅(J.Y.Chao)^{1*}, 袁中新(C.S.Yuan)¹

¹國立中山大學環境工程研究所 m123030013@student.nsysu.edu.tw

摘要

本研究於綠島(西太平洋)、澎湖(台灣海峽中部)、小琉球(台灣海峽南部)及東沙島(南海北部)共四處島嶼，同步執行海洋細懸浮微粒(PM_{2.5})採樣，並進行化學指紋特徵分析，藉以瞭解台灣島周邊海域東西通道大氣長程傳輸之 PM_{2.5} 濃度空間分佈、季節及日夜變化趨勢、污染來源及其貢獻率解析。研究結果顯示，高濃度 PM_{2.5} 主要發生於秋末至初春時期，係因受到亞洲東北季風南下挾帶而來污染物之影響，導致 PM_{2.5} 濃度急劇上升。採樣期間，日間 PM_{2.5} 濃度普遍高於夜間，顯示白天的人為活動相對較為頻繁。PM_{2.5} 主要成份以水溶性離子成份為主，而其中又以二次無機氣膠(NO₃⁻、SO₄²⁻、NH₄⁺)為主要成份，金屬元素成份則以 Ca、K、Mg、Fe、Al 等地殼元素為主，另由富集因子(enrichment factor)判定主要微量金屬元素(Ti、Cr、Mn、Ni、Cu、Zn)係來自人為污染源排放所致。有機碳(OC)濃度均高於元素碳(EC)，冬、春季 OC/EC 及二次有機碳(SOC)佔 OC 之比值(SOC/OC)較夏、秋季高。此外，左旋葡萄糖及有機酸濃度亦具有相同的季節變化趨勢，其中丙二酸與琥珀酸之比值(M/S)均大於 1.0，顯示在長程傳輸過程有二次有機氣膠(SOAs)之生成。另由 CMB 受體模式解析結果顯示，四處採樣站的主要污染源為海鹽飛沫、逸散揚塵、船舶排放及二次衍生性氣膠，而西通道船舶排放貢獻率明顯高於東通道。本研究進一步扣除 PM_{2.5} 最低背景濃度推估境外傳輸貢獻率得知，最低境外傳輸貢獻率出現於夏季，而最高境外傳輸貢獻率發生於冬季，顯示四處採樣站皆明顯受到境外污染物長程傳輸的影響。

關鍵字： 海洋細微粒(PM_{2.5})、化學指紋特徵、東西通道長程傳輸、污染源解析、境外貢獻率

Keywords: Marine Fine particles, chemical fingerprint, east-west channel long-range transport, source apportionment, cross-boundary contribution