

Air Quality Investigation and Source Apportionment of Suspended Particulates in the Southern Riverbank Area of the ...

高滄志、林啟文

E-mail: 9600651@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

In this study, demonstrations has been given to document that significant contributions to the total suspended particulate matter that caused the air pollution in Yunlin County come from soil particles emitted from the riverbed of the Jhuoshei River. The sampling of TSP and PM10 was carried out during both monsoon season (11/4N – 11/10N; 11/28D – 12/4N) and non-monsoon season (7/30N – 8/3D; 8/26N – 8/30D) at four sites (Dacheng, Mailiao-SC, Lunbei-FN, and Lunbei-FR) in both Changhua County and Yunlin County. Total nine inorganic ions (Na⁺, NH₄⁺, K⁺, Mg²⁺, Ca²⁺, Cl⁻, NO₂⁻, NO₃⁻, SO₄²⁻) and 12 elements (Al, Ca, Fe, K, Na, Ba, Cd, Co, Li, Mn, Sr, and Zn) were analyzed by IC and ICP-AES. Based on the experimental data, the sources of TSP during monsoon season were determined by CMB model. Results of the TSP and PM10 sampling show that the average concentrations of TSP and PM10 at downwind sites during monsoon season were significantly higher than that at the upwind site; however, there is no significant difference between the average concentrations of TSP at all sampling sites during non-monsoon season. Most of the TSP concentrations were higher than 500 $\mu\text{g m}^{-3}$ sampling during Dec. 2nd to Dec. 4th at Lunbei-FR station. The 24-hrs averagely highest concentration as large as 1,499 $\mu\text{g m}^{-3}$ was detected at Lunbei-FR station during monsoon season, which is 6-fold higher than the regulatory standard. Results from CMB model show that soil dust contribution in south riverbank was apparently higher than in north riverbank of the Jhuoshei River during monsoon season. The high concentration of TSPs observed in the ambient air is believed to be primarily due to surface soil particle emission from the Jhuoshei River.

Keywords : CMB model ; Monsoon season ; PM10 ; Soil dust emission ; TSP

Table of Contents

目錄 封面內頁 簽名頁 博碩士論文暨電子檔檔上網授權書.....	iii	中文摘要.....	iv	英文摘要.....	v
誌謝.....	vi	目錄.....	viii	圖目錄.....	xi
表目錄.....	xiii	第一章 緒論 1.1 前言.....	1	1.2 研究目的.....	2
第二章 文獻回顧 2.1 懸浮微粒特性簡介.....	4	2.1.1 懸浮微粒之組成與來源.....	4	2.1.2 水溶性離子特性.....	5
2.1.3 金屬元素特性.....	6	2.2 懸浮微粒採集相關研究回顧.....	7	2.3 受體模式理論應用.....	11
2.4 國內外受體模式相關研究回顧.....	12	2.4.1 國內受體模式之相關研究.....	12	2.4.2 國外受體模式之相關研究.....	14
第三章 材料與方法 3.1 採樣規劃與監測方法.....	15	3.1.1 採樣地點.....	15	3.1.2 採樣時間.....	17
3.1.3 採樣佈點之原則與設置.....	17	3.1.4 採樣方法.....	25	3.2 組成成份分析方法.....	29
3.2.1 水溶性離子成份分析.....	29	3.2.2 金屬成份分析.....	31	3.3 化學質量平衡模式.....	32
第四章 結果與討論 4.1 現地採樣分析.....	35	4.1.1 總懸浮微粒(TSP).....	37	4.1.2 懸浮微粒(PM10).....	48
4.2 TSP與PM10之化學成份分析.....	52	4.2.1 TSP陰陽離子成份分析.....	52	4.2.2 TSP金屬成份分析.....	54
4.2.3 PM10陰陽離子成份分析.....	57	4.2.4 PM10金屬成份分析.....	58	4.3 以受體模式追蹤懸浮微粒污染來源分析.....	59
第五章 結論與建議 5.1 結論.....	67	5.2 建議.....	68	參考文獻.....	69
附錄一 液壓式校正曲線.....	74	圖目錄 圖3-1 論文整體研究架構圖	16	圖3.1-1 採樣監測測站站之分佈位置	20
圖3.1-2 大城鄉(西城)測站之相關位置及周圍環境說明	21	圖3.1-3 麥寮鄉(三盛)測站之相關位置及周圍環境說明	22	圖3.1-4 崙背鄉(枋南)測站之相關位置及周圍環境說明	23
圖3.1-5 崙背鄉(豐榮)測站之相關位置及周圍環境說明	24	圖4.1-1 第一次採樣於各測站之TSP大氣濃度值比較	39	圖4.1-2 第二次採樣於各測站之TSP大氣濃度值比較	39
圖4.1-3 第三次採樣於各測站之TSP大氣濃度值比較	40	圖4.1-4 第四次採樣於各測站之TSP大氣濃度值比較	40	圖4.1-5 大城鄉西城測站之TSP 24 hr平均濃度值	42
圖4.1-6 崙背鄉枋南測站之TSP 24 hr平均濃度值	43	圖4.1-7 麥寮鄉三盛測站之TSP 24 hr平均濃度值	43	圖4.1-8 麥寮鄉豐榮測站之TSP 24 hr平均濃度值	44
圖4.1-9 各測站於季風與非季風之TSP日間與夜間平均濃度比較	47	圖4.1-10 歷次採樣大城鄉西城站、麥寮鄉三盛站之MP10大氣濃度	48	圖4.1-11 歷次採樣大城鄉西城站、麥寮鄉三盛站之PM10 24 hr平均大氣濃度	50
圖4.1-12 大城鄉西城站與麥寮鄉三盛站之PM10季風季節、非季風季節日夜平均濃度	51	圖4.1-13 大城鄉西城站與麥寮鄉三盛站之PM10季風季節、非季風季節平均濃度	51	圖4.3-1 採樣範圍鄰近四鄉鎮污染源之TSP排放量百分比圖	60
圖4.3-2 第三次採樣大城鄉西城站污染源百分比分佈圖	65	圖4.3-3 第三次採樣麥寮鄉三盛站污染源百分比分佈圖	65	圖4.3-4 第三次採樣崙背鄉枋南站	

污染源百分比分佈圖 66 圖4.3-5 第三次採樣崙背鄉豐榮站污染源百分比分佈圖 66 表目錄 表3.1-1 採樣時間及點次規劃 19
表3.1-2 採樣監測之儀器設備 26 表4.1-1 TSP與PM10採樣時間與進行採樣之測站 36 表4.1-2 歷次採樣之風向實測結果 36
表4.1-3 歷次採樣之實測氣象資料(溫度及風速) 41 表4.1-4 各測站之TSP 24hr平均大氣濃度 45 表4.1-5 各測站於季風與非季
風之TSP日間與夜間平均濃度 47 表4.1-6 二測站之歷次採樣PM10平均大氣濃度 49 表4.2-1 各測站第三次採樣之TSP離子成
份分析結果 54 表4.2-2 各測站第三次採樣之TSP金屬成份分析結果 56 表4.2-3 各測站第三次採樣之PM10離子成份分析結果
58 表4.2-4 各測站第三次採樣之PM10金屬成份分析結果 59 表4.3-1 季風季節之CMB受體模式分析結果 62 表4.3-2 本研
究TSP各種污染源組成一覽表 63

REFERENCES

參考文獻 王光聖, (1995), 六輕石化工業區大氣影響的再評估, 國立台灣大學公共衛生學研究所, 碩士論文。 王景良, (2000), 中部空
品區污染源逸散粉塵的組成分析, 國立中興大學環境工程研究所, 碩士論文。 台中縣環保局, (1998), 台中縣粒狀污染物受體模式主要
污染物調查計畫, 成果報告。 李俊璋, (1982), 台北市空氣中懸浮微粒物理化學分析及學童肺功能之研究, 國立台灣大學環境工程研
究所。 莊秉潔、鄭曼婷, (2000), 懸浮微粒污染模擬及成因探討 - 中部案例探討:台中沿海及都會區氣膠特性及來源分析, 八十九年度國科
會/環保署科技合作研究計畫, NSC-88-EPA-Z-005-003。 邵承宗, (2002), 大陸沙塵暴對澎湖地區懸浮微粒特性之影響研究, 國立中山
大學環境工程研究所, 碩士論文。 黃俊英, (1995), 多變量分析, 中國經濟企業研究所。 黃慕欣, (1996), 台灣三重、麥寮與圓林三地
區大氣中懸浮微粒及微粒源化學組成之探討, 國立台灣大學公共衛生研究所, 碩士論文。 陳婉青, (1994), 台灣麥寮地區大氣中懸浮微
粒之受體模式建立, 台灣大學公共衛生學研究所, 碩士論文。 陳紀論, (1999), 台中港地區大氣懸浮微粒污染來源分析, 國立中興大學
環境工程研究所, 碩士論文。 陳木麟, (2002), 運用CMB模式配合分析與調查探討都會區之碳氫化合物來源與特性, 逢甲大學環境工
程與科學研究所, 碩士論文。 陳昌斐, (2005), 交通空氣品質監測站污染特性探討及改善策略研擬-以苗栗公館為例, 國立中山大學環境工
程研究所, 碩士論文。 雲林縣環保局, (2005), 九十三年度空氣污染防制計畫之追蹤檢討考核計畫, 期末報告。 楊宏隆, (1998), 大氣
懸浮微粒PM2.5、PM10之特性及來源分析, 國立中山大學環境工程研究所, 碩士論文。 楊忠盛, (1998), 台北都會區懸浮微粒特性及來
源之探討, 國立台灣大學環境工程研究所, 碩士論文。 謝振友, (2001), 台中市垃圾焚化爐排氣對周界懸浮微粒之影響評估, 國立臺灣
大學環境工程研究所, 碩士論文。 蔣本基、楊末雄、王竹方, (1993), 台灣北、中部地區受體模式建立與應用研究(一), 行政院環保署報
告。 顏有利, (2003), 南投縣洗掃街工作執行成果綜合評析, 南投縣政府環境保護局。 蘇建中, (2000), 半導體工業區空污懸浮微粒,
國立清華大學原子科學系, 碩士論文。 Chan, Y. C., R. W. Simpson, G. H. Mctainsh, P. D. Vowles, D. D. Cohen, and G. M. Bailey, (1999)
“ Source apportionment of Visibility Degradation Problems in Brisbane (Australia) using the multiple linear regression techniques, ” *Atmospheric
Environment*, 33: 3237-3250. Friedlander, S.K., (1973) “ Chemical Element Balances and Identification of Air Pollution Sources, ” *Environ. Sci.
Technol.*, 7 : 235-240. Getler, A. W., D. A. Lowenthal, and W. G. Coulombe, (1995) “ PM10 Source Apportionment Study in Bullhead City,
Arizona, Biorem, ” *J. Air Waste Manage. Assoc.*, 45: 75-82. Gordon, G.E., (1980) “ Receptor Models, ” *Environ. Sci. Technol.*, 14: 792-800.
Gordon, G.E., (1988) “ Receptor Models, ” *Environ. Sci. Technol.*, 22: 1132. Mangelson, N. L., F. L. Lewis, J. M. Joseph, W. Cui, J. Machir, N.
W. Williams, D. J. Eatough, L. B. Rees, T. Wilkerson, and D. T. Jensen, (1997) “ The Contribution of Sulfate and Nitrate to Atmospheric Fine
Particles During Winter Inversion Fogs in Cache Valley, Utah, ” *Journal of the Air and Waste Manage. Association.*, 47: 167-175. Miller, M. S.,
S. K. Friedlander, and G. M. Hidy, (1972) “ A chemical element balance for the Pasadena aerosol, ” *J. Colloid Interface Sci.*, 39: 165-176.
Morales, J. A., H. Mariela, S. Juan, and S. M. Eugenio, (1990) “ Trace Elements in the Venezuelan Savannah Atmosphere During Dry and Wet
Periods, with and without Vegetation Burning, ” *Atmospheric Environment*, 24: 407-414. Mori, I., M. Nishikawa, T. Tanimura, and H. Quan,
(2003) “ Change in Size Distribution and Chemical Composition of Kosa (Asian Dust) Aerosol During Long-range Transport, ” *Atmospheric
Environment*, 37: 4253-4263. Pakkanen, T. A., (1996) “ Study of Formation of Coarse Particle Nitrate Aerosol, ” *Atmospheric Environment*, 30:
2475-2482. Pinto, J. P., R. K. Stevens, R. D. Willis, R. Kellogg, Y. Mamane, J. Novak, J. Santroch, I. Benes, J. Lenicek, and V. Bures, (1998)
“ Czech Air Quality Monitoring and Receptor Modeling Study, ” *Environ. Sci. Technol.*, 32: 843-854. Tripathi, B. D., S. S. Chaturvedi, and R.
D. Tripathi, (1996) “ Seasonal Variation Ambient Air Concentration of Nitrate and Sulfate Aerosols in a Tropical Coty, Varansi, ” *Atmospheis
Environment*, 30: 2773-2778. Tsai, Y. I., and M. T. Cheng, (1997), “ Relationship between Visibility, Meteorological Factors, and Aerosol
Composition in the Taichung Nearshore Area, ” *Proceedings of the 1997 International Conference on Aerosol Technology/Environmental
Measurement and Control.*, pp. 76-84. Watson, J. G., (1984) “ Overview of receptor model principles, ” *JAPCA.*, 34: 619-623. Watson, J. G., N.
F. Robinson, J. C. Chow, R. C. Henry, B. M. Kim, T. G. Pace, E. L. Meyer, and Q. Nguyen, (1990) “ The USEPA/DRI Chemical Mass Balance
Receptor Model, CMB 7.0, ” *Environ. Software.*, 5: 38-49. Watson, J. G., (1998) “ The Science of Fine Particulate Matter, ” *Workshop on
Sampling, Regulation, and Light Scattering Effects of PM2.5.*, pp. 1-14. Whitby, K. T., G. M. Svedrvp, (1980) “ California Aerosols: Their
Physical and Chemical Characteristics Substrate Interact, ” *Adv. Environ. Sci. Technol.*, 10: 477.