

彰化縣街塵特性探討

劉淑芬、吳照雄

E-mail: 9314389@mail.dyu.edu.tw

摘要

近年來彰化地區空氣污染指標 (PSI) 值大於100之天數中，約70%是由懸浮微粒所造成，而大氣中懸浮微粒之來源，主要為營建施工及道路行駛揚塵。為瞭解營建工地及砂石場產生之粒狀物污染狀況及附著於其上之金屬元素特徵，本研究選取彰化地區10處營建工程及1處砂石場，在其出入口採樣外，也分別於同一路段距原採樣點100公尺以上採樣作為對照。除探討不同工程對街塵負荷量影響外，再將採集所得之樣品以高壓分解釜消化法進行前處理，並以感應偶合電漿-原子發射光譜儀針對其內16種金屬元素進行分析。研究結果顯示，彰化街塵以大顆粒之塵土為主，平均45.6%，各工程出入口之塵土含量平均47.5%，對照之一般道路含量為40.7%；而坩土平均含量分別為11.9%及9.1%，差異並不顯著，可能與各採樣點皆位於交通頻繁之處，受人為因素影響有關。另本研究營建工地、砂石場及一般道路逸散性粉塵之主要金屬元素成份與街塵之金屬元素組成相似，均以地殼元素Al、Ca、Fe、Mg、K、Na為主，但本研究Pb、V濃度高於其他研究，一方面可能因為採樣點交通流量較大，再者可能與直接使用於道路兩旁採樣之塵土作分析有關。

關鍵詞：街塵；ICP

目錄

第一章 前言 1.1 研究動機 1.2 研究內容 2 1.3 研究目的 3 第二章 文獻回顧 2.1 粒狀物的特性與來源 5 2.2 逸散性粒狀物的來源與排放特性 10 2.3 營建工地污染類型及排放特性 14 2.4 鋪面道路逸散粒狀物來源及排放特性 18 2.5 金屬元素 22 2.6 逸散性粒狀物對人體及環境之危害 29 第三章 相關資料背景分析 3.1 空品區空氣品質現況 34 3.1.1 空氣污染防制區 34 3.1.2 空氣品質區 34 3.1.3 空氣污染指標分析 35 3.2 九十一年度街道揚塵洗掃計畫執行成效 40 3.2.1 執行方式 40 3.2.2 洗掃成效評估方式 44 3.2.3 各縣市洗掃概況及減量成效 45 3.3 彰化縣背景資料 51 3.3.1 土地 51 3.3.2 人口負荷程度 54 3.3.3 工商業概況 57 3.3.4 交通運輸 58 3.3.5 環境保護 59 第四章 研究方法 4.1 採樣規劃 64 4.2 採樣步驟 69 4.2.1 採樣方法 69 4.2.2 樣品分析 70 4.2.3 元素分析 71 第五章 結果與討論 5.1 粒徑分布特性分析 78 5.2 金屬元素分析結果 96 第六章 結論與建議 6.1 結論 114 6.2 建議 115 參考文獻 116

參考文獻

1. 王秋森，石化工廠產生的粒狀空氣污染物的受體模式之建立，行政院國家科學委員會，NSC83-0421-B-002-318Z，(1994)。
2. 王景良，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學系，碩士論文，(2000)。
3. 王竹方、蔡素芬、賴宏志、鄭曼婷，鋪面道路街塵之元素組成及其粒徑分布，第十五屆空氣污染控制技術研討會論文集，(1998)。
4. 李崇德、吳啟文、許文昌、王弼正，台灣中部都會區氣膠粒徑分佈及其污染來源推估，第四屆海峽兩岸環境保護學術研討會論文集，(1996)。
5. 林煜棋，「鋪面道路車行揚塵特性與排放係數之建立」，國立中興大學環境工程學研究所，碩士論文，(1999)。
6. 李芝珊，台灣塵 抗原量與氣喘發生率之探討 (一)，行政院衛生署，(1992)。
7. 周淑貞，氣象學與氣候學，明文書局，(1996)。
8. 袁中新、洪崇軒、王宏恩、劉山豪，南台灣地區懸浮微粒物化特徵及生成機制探討，氣膠研討會論文集，(1999)。
9. 章裕民，營建工程逸散粉塵量推估及其污染防治措施評估，行政院環境保護署，(1996)。
10. 章裕民，逸散性粒狀物控制技術，效率與成本資料調查分析，行政院環保署，(1999)。
11. 章裕民、張添晉，型裸露地逸散粒狀物排放特性及可行控制技術之研究，行政院國科會/環保署空污費科技計畫成果報告，(1999)。
12. 章裕民、張添晉、鄭光炎、王淑瑩等，營建作業逸散粒狀物管理之研究，空氣污染及防治技術研討會論文集，(1998)。
13. 郭育良等，職業病概論，華杏出版股份有限公司，(1998)。
14. 張章堂、王鴻濬，大漢流域域砂石場粉塵逸散調查與管制計畫，台北縣環保局，(2001)。
15. 陳德鈞、季延安、林肇信，大氣污染化學，科技圖書，(1991)。
16. 陳王琨，營建工程環境管理與污染防治，淑馨出版社，(1996)。
17. 陳冠州，高雄地區營建工地揚塵特性及排放係數推估探討，國立屏東科技大學環境工程與科學系，碩士論文，(2002)。
18. 黃志賢，逸散性粒狀物控制效率及其運用於管制策略之研究，國立台北科技大學土木與防災技術研究所，碩士論文，(2000)。
19. 黃正義，污染與防治-空氣污染，淑馨出版社，(1998)。
20. 楊錫賢，大氣環境中多環芳香烴化合物與金屬元素之特徵，國立成功大學環境工程學系，博士論文，(1998)。
21. 楊奇儒，積塵再捲揚作用對地面附近大氣粒狀物濃度之影響，國立成功大學環境工程學系，碩士論文，(1994)。
22. 楊宏隆，大氣懸浮微粒PM2.5及PM10之特性及來源分析，中興大學碩士論文，(1998)。
23. 楊靖民，營建工地懸浮微粒中金屬元素之特徵，國立成功大學環境工程學系，碩士論文，(1998)。
24. 楊末雄，有害空氣污染物之分析調查，台北市環保局，(1997)。
25. 蔡春進、繆敦耀、邱信夫、林采吟、鍾俊彬、黃政雄、王斯厚，本土化逸散性粉塵控制技術調查研究，(1998)。
26. 蔡素芬，台灣地區道路塵粒特性之研究，國立清華大學原子科學系，碩士論文，(1998)。

27. 鄭曼婷、王竹方，台中市道路揚塵特性及減量評估，台中市環保局，（1998）。28. 蔣本基，北桃地區空氣污染受體模式運用之研究（一），行政院環保署，（1990）。29. 蔣本基，高雄市空氣污染受體模式建立之研究，（1987）。30. 謝復麒，固定污染源排放金屬元素之特徵，國立成功大學環境工程學系，碩士論文，（2001）。31. 樊邦堂，環境工程化學，科技圖書股份有限公司，（1994）。32. 顏有利、李康文、許志雄，竹山測站附近PM10污染源之調查及其影響探討，南投縣環保局，（1998）。33. 行政院環保署，國家環境空氣品質標準之硫氧化物及懸浮微粒，（1989）。34. 行政院環保署，營建工程空氣污染防治費徵收制度檢討與研修計畫，（2000）。35. 行政院環境保護署，洗掃街作業參考手冊，（2001）。36. 行政院環保署，各縣市執行空氣品質改善維護計畫執行成效彙整分析與協助考評工作推動計畫，（2003）。37. http://www.chhg.gov.tw/index/history/his5_all.asp 38. Axetell, K. and Zell, J., Control of Reentrained Dust from Paved Streets, EPA-907/9-77-007, U.S. EPA, Region, Kansas City, MO (1977) . 39. Bagnold, R.A., The physics of Blown Sand and Desert Dunes, Methuen and Co., Ltd., London, (1954) . 40. Brook, J. R., Dann, T. F. and Burnett, R. T., The Relationship Among TSP, PM10, PM2.5 and Inorganic Constituents of Atmospheric Particulate Matter at Multiple Canadian Location, Journal of Air and Waste Management Association, Vol.47, pp.2-19 (1997) . 41. Cowherd, C. Jr. and Englehart P. J., Paved Road Particulate Emissions, EPA-600/7-84-077, USEPA, Washington, DC, July (1984). 42. Evans, J.S. and Cooper D.W., An Inventory of Particulate Emissions From Open Sources, JAPCA, Vol.30(12), pp.1298-1303 (1980). 43. Fang, G.C., Chang, C.N., Wu, Y.S., Cheng, C.C. and Chen, S.C., Particle and Composition Analysis of Road Dust during Washing Process in Traffic Area of Central Taiwan, Taichung , Seventeenth Air Pollution Control Technology Conference, Yunlin, (2000) . 44. Friedlader, S.K., Chemical Element Balance and Identification of Air Pollution Sources, Environ. Sci. Technol., Vol.7, pp.235-240 (1973) . 45. Holsen T.M. and Noll K.E., Dry Deposition of Atmospheric Particle: Application of Current Models to Ambient Data, Environ. Sci. Technol. Vol. 26, pp.1807-1815 (1992) . 46. Huang, X., Olmez, I., Aras, N.K. and Gordon, G., Emissions of Trace Elements from Motor Vehicles: Potential Marker Elements and Sources Composition Profile, Atmospheric Environment, Vol.28, pp.1385-1391 (1994) . 47. James, P.S. Raveendra, V.I. and Timothy, E.F., Multivariate Statistical Examination of Spatial and Temporal Patterns of Heavy Metal Contamination in New Bedford Harbor Marine Sediment, Environment Science Technology, Vol.29, pp.1781-1788 (1995) . 48. Kowalczyk G.C., Choquette C.E. and Gordon G.E., Chemical Element Balance and Identification of Air Pollution Sources in Washington D.C, Atmospheric Environment, Vol.12, pp.1143-1153 (1978) . 49. Kousaka, Y., Okuyama K. and Endo Y., Re-entrainment of Small Aggregate Particles from a Plane Surface by Air Stream, Journal Chemical Engineering of Japan. Vol.13, pp.143-147 (1980) . 50. Midwest Research Institute, Characterization of Mud/Dirt Carryout onto Paved Roads from Construction and Demolition Activities, US EPA-600/R-95-171, Research Triangle Park, NC: USEPA (1996). 51. Nicholson K.W., Wind Tunnel Experiments on the Resuspension of Particulate Material, Atmos. Environ., Vol.27 (A) , pp.181-189 (1999) . 52. Nariagu, J.O., A Global Assessment Natural Sources of Atmospheric Trace Metals, Nature 338, pp.47-49 (1989) . 53. Olmez, I., Instrumental Neutron Activation Analysis of Atmospheric Particulate Matter, Methods of Air Sampling and Analysis, pp.143-150 (1989) . 54. Oliver F. Williams, Frank K. Reilly, & John W. Houck , Ethics and the investment industry , Savage, MD Rowman & Littlefield Publishers, (1989) . 55. Rogge, W.F., Hildemann, L.M., Mazurek, M.A. and Cass, G.R., Sources of Fine Organic Aerosol. 3. Road Dust, Tire Debris, and Organ metallic Brake Lining Dust: Roads as Sources and Sinks, Environment Science Technology, Vol.27, pp.1892-1904 (1993) . 56. Saskia C. Van Der Zee, Gerard Hoek, Hendrik Harssema and Bert Brunekreef Characterization of Particulate Air Pollution in Urban and Non-urban Areas in the Netherlands, Atmospheric environment, 32, 3717-3729(1998). 57. Sehmel G.A., Particle Resuspension From An Asphalt Road Caused by Car and Truck Traffic, Atmospheric Environment, Vol. 18(3), pp.412-419 (1973). 58. Shrestha, A.B., Wake, C.P. and Dibb, J.E, Chemical composition of aerosol and snow in the High Himalaya during the summer monsoon season, Atmos. Environ., Vol. 31, pp.2815-2826 (1997) . 59. Singh, N., Pandey, V., Misra, J., Yunus, M. and Ahmad, K.J., Atmospheric Lead Pollution from Vehicular Emissions-Measurements in Plants, Soil, and Milk Samples, Environment Monitoring & Assessment, Vol.45, pp.9-19 (1997) . 60. Smith, W. H., Salt Contamination of White Pine Planted Adjacent to An Interstate Highway, Atmospheric Environment, Vol. 22(5), pp. 2411-2418(1970). 61. Yatin, M., Tuncel, S., Aras, N.K., Olmez, I. and Aygum, S., Atmospheric Trace Element in Ankara, Turkey: 1. Factors Affecting Chemical Composition of Fine Particle, Atmospheric. Environment, Vol.34, pp.1305-1318 (2000) . 62. Wu, Y.L., Davidson C.I. and Armistead G. R., Controlled Wind Tunnel Experiments for Particle Coefficient and Resuspension, Aerosol Sci. Technol., Vol.17 (b) , pp.245-262 (1992) . 63. Whitby, K.T., Husar, R.B. and Liu, B.Y.H., The Aerosol Size Distribution of Los Angeles Smog, Aerosol and Atmospheric Chemistry, G.M. Hidy, Ed., Academic Press, New York, pp.237-264 (1972) . 64. Whitby, K.T. and Sverdrup, G.M., California Aerosols, Their physical and Chemical Characteristics. Adv. Environ. Sci. Technol., 10, 477 (1980) . 65. Watson, J.G., Chow, J.C., Zhiqiang, L., Lowenthal, D., Frazier, C.A., Solomon, P.A., Richard, H. and Karen, M., Descriptive Analysis of PM2.5 and PM10 at Regionally Representative Locations during SJVAQS/AUSPEX Atmospheric Environment, Vol.30, pp.2097-2112 (1996) . 66. USEPA, Compilation of Air Pollutant Emission Factors AP-42, 4th Ed, Resarch Triamgle Park, North Carolina (1985A). 67. USEPA, Evaluation and Estimation of Potential Carcinogenic Risk of Polynuclear Aromatic Hydrocarbons: Carcinogen Assessment Group, Office of Health and Environment Assessment. Office of Research and Development. Washington, DC, (1985B) .