

濁水溪裸露地揚塵調查與評估研究

張偉晨、葉啟輝

E-mail: 9800904@mail.dyu.edu.tw

摘要

由於濁水溪中下游地勢較平坦，在枯水期間河川水位下降，使河床裸露嚴重以及河床裸露地表面乾燥，而且冬季盛行東北季風，因此濁水溪河床裸露地揚起飛砂，順著風向往南方移動。造成濁水溪南岸懸浮微粒濃度上升，導致空氣品質惡化，影響居民的生活品質。本研究探討濁水溪下游沿岸之河床裸露地，在非季風季節與季風季節之不同時期逸散於大氣中之污染貢獻與影響鄰近地區空氣品質，進行揚塵採樣。將排放係數與風速、含水率、坩土含量之關係進行分析，獲得濁水溪之排放係數迴歸方程式。結果顯示：排放係數隨風速與坩土含量增加而增加，且隨含水率增加而減少。河床裸露地揚塵在非季風季節時揚塵排放係數平均為 $2.9 \times 10^{-5} \text{ g/(s} \cdot \text{m}^2)$ ，季風季節時揚塵排放係數平均則為 $7.78 \times 10^{-4} \text{ g/(s} \cdot \text{m}^2)$ ，而整體揚塵排放係數平均為 $5.11 \times 10^{-4} \text{ g/(s} \cdot \text{m}^2)$ 。空氣品質在非季風之平均大氣中TSP濃度皆在 $100 \mu\text{g/m}^3$ 之內，而在季風平均大氣中TSP濃度皆超過 $100 \mu\text{g/m}^3$ 以上。當季風增強時，使豐榮站與庄西站之大氣中TSP濃度明顯增加至超過總懸浮微粒空氣品質標準，而TSP濃度最高可達 $495.53 \mu\text{g/m}^3$ 。

關鍵詞：季風、揚塵、裸露地、排放係數

目錄

封面內頁 簽名頁 授權書 iii 中文摘要 iv 英文摘要 v 誌謝 vi 目錄 vii 圖目錄 x 表目錄 xiii 第一章 緒論 1 1.1 前言 1 1.2 研究目的 2 第二章 文獻回顧 3 2.1 研究區域背景 3 2.1.1 氣候 3 2.1.2 空氣品質 9 2.1.3 土地利用 13 2.2 空氣污染之微粒性質與危害 15 2.2.1 微粒之分類 15 2.2.2 空氣品質標準 16 2.2.3 粒狀污染物對人體健康之影響與危害 17 2.2.4 微粒的運動 19 2.2.5 逸散性粒狀污染物揚起機制 19 2.2.6 影響逸散性粒狀污染物揚起之地質因素 24 2.3 排放推估 25 2.3.1 推估方法 26 2.3.2 台灣地區排放量資料庫 27 2.4 相關研究 28 第三章 研究方法 33 3.1 採樣設備與準則 34 3.1.1 設備 35 3.1.2 採樣濾紙 36 3.1.3 流量校正 38 3.1.4 採樣程序 40 3.1.5 採樣結果計算 41 3.2 實驗步驟與方法 41 3.2.1 河川裸露地採樣 41 3.2.2 空氣品質採樣 42 3.2.3 簡易風洞實驗 44 3.2.4 土壤粒徑分析 46 3.2.5 土壤含水率分析 46 3.3 排放量與排放係數推估 47 第四章 結果與討論 49 4.1 河床裸露地排放分析 49 4.1.1 風速對河床裸露地之影響 55 4.1.2 含水率對河床裸露地之影響 56 4.1.3 坩土含量對河床裸露地之影響 57 4.1.4 土壤粒徑對河床裸露地之影響 58 4.1.5 排放係數與影響因素之迴歸分析 60 4.2 風洞實驗 66 4.2.1 風速對揚塵排放係數之影響 67 4.2.2 含水率對揚塵排放係數之影響 68 4.2.3 坩土含量對揚塵排放係數之影響 69 4.2.4 小結 70 4.3 臨近地區空氣品質之總懸浮微粒分析 71 4.3.1 各測站之大氣中TSP濃度分析 73 4.3.2 各測站之大氣中TSP濃度日夜分析 76 4.3.3 各測站之大氣中TSP濃度與空氣品質標準比較分析 79 第五章 結論與建議 81 5.1 結論 81 5.2 建議 83 參考文獻 84

參考文獻

- 1.王美文，「台灣地區懸浮微粒品質標準合理性之探討」，台灣大學環境工程研究所碩士論文，2002年。
- 2.行政院環保署空保處 <http://air.epa.gov.tw/Public/Main.aspx>。
- 3.吳明信，「營建工地周界PM10之排放特性及其管理上應用之研究」，台北科技大學環境規劃與管理研究所碩士論文，2006年。
- 4.李清華，「南投縣砂石疏濬空污費率合理性評估計畫」，南投縣政府環保局，2005年。
- 5.李康文等人，「竹山測站附近PM10污染源之調查及其影響之探討」，南投縣環境保護局，1997年。
- 6.李晉儀，「裸露表面揚塵控制研究」，交通大學環境工程研究所碩士論文，2001年。
- 7.邱信夫，「風洞中路塵排放係數之量測研究」，交通大學環境工程研究所碩士論文，1999年。
- 8.林雅智，「南投縣粒狀污染物管制策略之研究」，中興大學環境工程研究所碩士論文，2004年。
- 9.倪佩貞等人，「空氣污染物排放清冊更新管理及空氣品質損量推估計畫(第二年)」，行政院環保署，2007年。
- 10.倪佩貞等人，「空氣污染物排放清冊更新管理及空氣品質損量推估計畫」，行政院環保署，2008年。
- 11.高滄志，「濁水溪南岸之季風懸浮微粒來源追蹤及空氣品質影響研究」，大葉大學環境工程碩士論文，2006年。
- 12.許文國，「裸露地PM10排放特性及植生效益評估之研究」，臺北科技大學環境規劃與管理研究所碩士論文，2006年。
- 13.章裕民等人，「營建工程逸散性粉塵區域排放特性及其相關規範研訂計畫」，行政院環保署，1997年。
- 14.章裕民、許文國、胡偉興、周芷玫，「裸露地PM10 排放特性及植生效益評估之研究」，中華民國環境工程學會2006空氣污染控制技術研討會，2006年。
- 15.黃信文，「大型裸露地PM10防治措施效率及其施用效益之研究-以稻草鋪蓋為例」，台北科技大學環境規劃與管理研究所碩士論文，2004年。
- 16.黃志賢，「逸散性粒狀物控制效率及其應用於管制策略之研究」，台北科技大學土木與防災研究所碩士論文，2000年。
- 17.黃建達、林宗毅、戴華山、林銳敏，「揚塵飛砂事件大氣懸浮微粒粒徑分佈特性研究」，中華民國環境工程學會1999空氣污染控制技術研討會論文集，pp 505-510，1999年。
- 18.新系環境技術有限公司，九十四年度空氣污染防治計畫之追蹤檢討考核計畫，雲林縣環境保護局，2005。
- 19.郭崇義等人，「中部地區河川揚塵對空氣品質影響之調查評估專案工作計畫」，行政院環保署

, 2007年。20.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」,成功大學環境工程研究所碩士論文,1994年。21.詹長權等人,「微粒空氣污染健康風險評估第二期計畫」,行政院環保署,2003年。22.廖崇園,「應用CMB受體模式和ISC模式評估PM10污染來源及污染減量效益」,中興大學環境工程學系碩士論文,2001年。23.蔡春進等人,「裸露地逸散性粒狀空氣污染的控制技術研究」,行政院環保署,2000年。24.賴宏志,「南高屏PM10污染源貢獻量分析及減量效應之評估」,中興大學環境工程學系碩士論文,2000年。25.Alfaro C., "Influence of soil texture on the binding energies of fine mineral dust particles potentially released by wind erosion", *Geomorphology*, 93: 157-167, 2008. 26.Alonso-Perez S., Cuevas E., Querol X., Viana M., Guerra J.C., "Impact of the saharan dust outbreaks on the ambient levels of total suspended particles (TSP) in the marine boundary layer (MBL) of the subtropical eastern north Atlantic ocean", *Atmospheric Environment*, 41: 9468-9480, 2007. 27.Bagnold R. A., "The physics of blown sand and desert dunes", London, pp. 265, 1994. 28.Cohen A. J., and Pope C. A., "Lung cancer and air pollution", *Environ Health Perspect*, 103: 219-24, 1995. 29.Chow, J. C., Watson J. G., Lu Z., Lowenthal D. H., Frazier C. A., Solomon P. A., Thuillier R. H., and Magliano K., "Descriptive analysis of PM2.5 and PM10 at regionally representative locations during SJVAQS/AUSPEX", *Atmospheric Environment*, 30: 2079-2112, 1996. 30.Desborough C. E., Pitman A. J., and Irannejad P., "Analysis of the relationship between bare soil evaporation and soil moisture simulated by 13 land surface schemes for a simple non-vegetated site", *Global and Planetary Change*, 13: 47-56. 31.Evans J. S., and Cooper D. W., "An inventory of particulate emission from open sources", *Journal of the Air Pollution Control Association*, Vol.30, No.12, pp.1298-1303, 1980. 32.Gillies J. A., Nickling W. G., and McTainsh G. H., "Dust concentrations and particle-size characteristics of an intense dust haze event: Inland Delta Region", *Atmospheric Environment*, 30: 1081-1090, 1996. 33.Jie X., "Turbulence factors for threshold velocity and emission rate of atmospheric mineral dust", *Atmospheric Environment*, 38: 1777-1783, 2004. 34.Kosmas C., Danalatos N., Poesen J., and Wesemael B., "The effect of water vapour adsorption on soil moisture content under Mediterranean climatic conditions", *Agricultural Water Manage*, 36: 157-168, 1998. 35.Kousaka Y., Okuyama K. and Endo S., "Re-entrainment of small aggregate particles from a plane surface by air stream", *Journal of Chemical Engineering Japan*, 13(2): pp.143-147, 1980. 36.Matsusaka S., and H. Masuda, "Article reentrainment from a fine powder layer in a turbulent air flow", *Aerosol Science and Technology*, 24:69-84, 1996. 37.Nicholson K.W., "Wind tunnel experiment on the resuspension of particulate material", *Atmospheric Environment*, 27A(2): 181-189, 1993. 38.Tsai C. J., David Y. H., Pui Y. H., and Liu B. Y. H., "Elastic flattening and particle adhesion", *Aerosol Science and Technology*, 15: pp239-255, 1991. 39.Wu Y. L., Davidson C. I., and Russell A. G., "Controlled wind tunnel experiments for particle bounceoff and resuspension", *Aerosol Science and Technology*, 17: pp245-262, 1992.