

近道路交通測站超細懸浮微粒之源解析

Source Apportionment of Urban Ultrafine Particles (UFP) by Near-Road Monitoring

李采珈(T.C., Li)¹，蕭大智(T.C., Hsiao)^{1*}

¹ 國立台灣大學環境工程學研究所

*tchsiao@ntu.edu.tw

摘要

許多流行病學研究指出，大氣中的粒狀污染物(Particulate Matter, PM) 跟人體的健康息息相關。其中，氣動粒徑小於 100 奈米的超細懸浮微粒(Ultrafine Particles, UFPs)，因具有比表面積較高與粒徑較小等特性，更容易夾帶有害物質進入並沉積於人體的呼吸道系統中，故雖然超細懸浮微粒質量濃度低，其對人體健康危害的貢獻不可小覷。然而，目前國內空氣品質的懸浮微粒監測指標仍以質量濃度為主，無法充分反映超細懸浮微粒的影響及時空間變化。因此，超細懸浮微粒的文獻研究提出以數目濃度(Particle Number Concentrations, PNCs)作為量測指標。

都市地區的空氣污染多是由交通排放所貢獻，為了進一步分析超細懸浮微粒與交通相關來源之間的關係，本實驗研究於台灣大學環境工程學研究所旁之移動測站(IMPACT)進行長期觀測。藉由掃描式電移動度粒徑分析儀(Scanning Mobility Particle Sizer, SMPS)及氣動粒徑分析儀(Aerodynamic Particle Sizer, APS)量測 11.8 到 2,500 奈米之間的微粒數目濃度粒徑分布(Particle Number Size Distribution, PNSD)。並利用正矩陣因子法(Positive Matrix Factorization, PMF)，搭配 CO、O₃、SO₂ 以及 NO₂ 等與交通相關之氣態污染物，以識別近道路交通之貢獻。PMF 解析結果顯示四個貢獻因子：分別是新鮮交通源(占總濃度 66%)、光化反應及二次氣膠(占總濃度 5%)、道路揚塵(占總濃度 7%)、老化交通源(占總濃度 22%)。由分析結果可知，交通排放仍是台北都會地區最主要的空氣中懸浮微粒的污染來源，其中新鮮交通源排放之微粒以超細懸浮微粒為主，而大於 100 奈米的微粒則是由老化交通源所貢獻。最後，本研究建立一演算方式，以多元線性回歸估計各因子之微粒密度，同時利用氣膠微粒質量分析儀(Aerosol Particle Mass Analyzer, APM)測量得空氣中微粒的有效密度，並將兩者進行比較，藉此驗證 PMF 模型結果的準確性。

關鍵字：超細懸浮微粒、數目濃度粒徑分布、正矩陣因子法、近道路交通監測
Keywords：ultrafine particles, particle number size distribution, positive matrix factorization, near-road monitoring