

台灣燃氣及燃煤電廠周界大氣細懸浮微粒
化學指紋特徵與健康風險評估

Atmospheric PM_{2.5} Chemical Composition Profile and Health Risk
Assessment in Gas-and Coal-fired Power Plants vicinity in Taiwan

蔡佳穎¹、潘詩諭¹、練建國¹、周崇光²、張木彬³、紀凱獻^{1*}

1 國立陽明交通大學 環境與職業衛生研究所

2 中央研究院 環境變遷研究中心

3 國立中央大學 環境工程研究所

*Corresponding Author, +886-28267352, E-mail: khchi@nycu.edu.tw

摘要

由台電各機組的發電狀況可知燃氣發電為近年來取代燃煤發電方式之一，燃氣電廠主要排放污染物為氮氧化物 (NO_x)、二氧化碳 (CO₂)、硫氧化物 (SO_x) 及懸浮微粒，更是導致臭氧 (O₃) 及細懸浮微粒 (PM_{2.5}) 生成之前驅物。本研究旨在探究台灣燃氣與燃煤電廠所排放的化學成分以及其健康風險評估。

本研究使用環保署空氣品質模式支援中心所公告之大氣擴散模擬模式-AERMOD 進行採樣點的選擇，於一年四季進行周界大氣 PM_{2.5} 採樣，並且進一步分析其化學組成 (PAHs、金屬元素、水溶性離子)；在可能污染來源辨識時使用主成分分析(PCA)、正矩陣分析(PMF)以及 UNMIX 來進行污染來源的解析，最後於健康風險評估的部分使用美國加州環境健康危害評估辦公室的指引針對多環芳香烴(PAHs)進行吸入性致癌與非吸入性致癌風險的評估。研究結果顯示周界大氣中 PAHs 的濃度為燃氣電廠(0.03-0.28 ng BaPeq/m³)小於燃煤電廠(0.2-4.8 ng BaPeq/m³)，而 PAHs 的物種分布皆以高環數 PAHs 為主，燃氣電廠周界大氣之 4 環 PAHs 占比大於燃煤電廠。周界大氣中離子濃度為燃氣電廠(1.43-3.57 μg/m³)小於燃煤電廠(3.84-50.8 μg/m³)，其中燃煤電廠中 SO₄²⁻的濃度為 4.52±0.13 μg/m³，遠高於燃氣電廠的 1.28±0.13 μg/m³，而以 PM_{2.5} 中離子成分的含量來看，燃煤電廠中 SO₄²⁻、NH₄⁺和 NO₃⁻分別 174.4、111.4、212.5(μg/g)，而燃氣電廠為 94.7、20.7 和 18.8(μg/g)。燃煤電廠周界大氣中金屬除了地殼元素 Al、Fe、Ca、Mg 等，主要的重金屬為 K 和 Zn，燃氣電廠為 Zn。

燃煤電廠之 PAHs 健康風險不論是哪一個年齡層，皆以非吸入性致癌風險大於吸入性致癌風險，0-12 歲、12-18 歲和 19-70 歲的吸入性致癌風險分別為 8.52E-10、1.66E-10 和 5.62E-10；非吸入性致癌風險分別為 3.00E-08、9.09E-09 和 3.93E-08。

關鍵字：燃氣電廠、多環芳香烴、可能來源辨識、健康風險評估

Keyword：Gas-fired power plant、PAHs、Possible Source apportionment、Health risk assessment