

大氣懸浮微粒(TSP)中多溴聯苯醚(PBDEs)、有機磷酸酯(OPEs)、多環芳香烴(PAHs)及硝基-多環芳香烴(nitro-PAHs)之分佈

Analysis of Polybrominated diphenyl ethers, (PBDEs)、organophosphate esters, (OPEs)、polycyclic aromatic hydrocarbons, (PAHs) and nitro polycyclic aromatic hydrocarbons, (nitro-PAHs) in Total Suspended Particulates (TSP)

黃建二(C.E.Huang)^{1*}, 余建源(C.Y. Yu)², 李靜宜(C.Y. Lee)², 陳福冠(F.C. Chen)²

^{1*} 正修科技大學環境毒物與新興污染物研究中心 助理教授
4908@gcloud.csu.edu.tw

² 正修科技大學環境毒物與新興污染物研究中心 研究員

摘要

多溴聯苯醚(PBDEs)廣泛用於建材、家居、電子、紡織等行業，溴系阻燃劑因持久性、生物蓄積性、毒性等已被全球逐步淘汰。有機磷酸酯(OPEs)為溴系阻燃劑替代品開始被大量生產，而隨著OPEs使用量的逐漸增加，其對健康影響逐漸受到重視。已有毒理學研究顯示，OPEs具有干擾內分泌、生殖發育和神經等多種潛在毒性。因而在歐盟、美國、加拿大及中國也逐漸開始禁用OPEs。

多環芳香烴(PAHs)及其衍生物硝基多環芳香烴(nitro-PAHs)是廣泛存在的持久性有機污染物(POP)，具有致突變和致癌特性。主要由化石燃料和生物質的不完全燃燒和熱解時產生，這其中也包含氣、柴油引擎。又由於PAHs其相對較長的大氣壽命和與大氣氧化劑的高光化學反應性，初級PAHs也會轉化為毒性更大的次級有機污染物nitro-PAHs。

實驗室以微波方式萃取TSP濾紙完成後，結合矽膠管柱淨化，依序沖提出PBDEs、PAHs、nitro-PAHs及OPEs四類化合物，而PBDEs會再以酸性氧化鋁矽膠管柱淨化一次，分別以氣相串聯式質譜儀及氣相層析/高解析質譜儀分析。TSP濾紙以高雄地區1~2月所採集的九個採樣點作為分析，分別檢測出PBDEs中的BDE#209 (10Br)、BDE #206(9Br)、BDE #207(9Br)、BDE#196(8Br)，PAHs中的Benzo(g,h,i) perylene、Indeno(1,2,3-cd) pyrene、Benzo(b)fluoranthene、Benzo(a)pyrene，nitro-PAHs中的2-Nitrofluoranthrene、1-Nitropyrene、7-Nitrobenz(a)anthracene、9-Nitroanthracene，OPEs中的TEHP、TCP、TPHP、TBOEP、TCPP、TDCIP。

關鍵字：多溴聯苯醚、有機磷酸酯、多環芳香烴、硝基多環芳香烴、大氣懸浮微粒。
Keywords: PBDEs、OPEs、PAHs、nitro-PAHs、TSP