

中国の上海、瀋陽における大気粉じん中多環芳香族炭化水素の比較

○唐寧¹⁾、徳田貴裕¹⁾、佐藤紘介¹⁾、田村憲治²⁾、亀田貴之¹⁾、鳥羽陽¹⁾、早川和一¹⁾¹⁾ 金沢大学医薬保健研究域, ²⁾ 国立環境研究所

【はじめに】近年、中国では、急速な経済産業発展に伴って、石炭、石油などのエネルギーの消費量が急増している。しかし、大気汚染物質の排出規制や除去技術の導入などの環境対策が不十分であるため、大気汚染は深刻な社会問題になっている。一方、化石燃料の不完全燃焼に由来して発生する多環芳香族炭化水素 (PAH) の多くは、強い発がん性/変異原性を有することは言うまでもなく、ヒトの健康に影響を及ぼすことが懸念されている。発表者らは、これまでに行ってきた調査結果より、日本の都市 (札幌、金沢、東京) の大気粉じん中 PAH の主要発生源が自動車、特にディーゼル車であるが、中国北部に位置する北京、瀋陽、鉄嶺及び撫順では、大気粉じん中 PAH 濃度が日本の金沢より 100~300 倍も高く、その主要発生源は、冬期では冬暖房に使用される石炭ボイラーなどを含む石炭燃焼施設であり、夏期では北京、瀋陽のような大都市で自動車による影響が見え始めたことを明らかにした。しかし、広大な国土を有する中国の中南部の都市における大気粉じん中 PAH に関する報告は少なく、汚染実態及び主要発生源はほとんど把握されていない。そこで本研究では、中東部に位置する中国最大の商業都市である上海、及び比較対象として北部の代表都市である瀋陽を調査対象とし、上海の大気粉じん中 PAH の濃度、組成などの大気内挙動及び主要発生源を明らかにすることを目的とした。

【方法】2007 年 3 月 (冬期) と 9 月 (夏期) に上海、瀋陽 (図 1) において、都心及び住宅地で一週間ずつ、ローボリウムアンダーセンエアサンプラー (柴田科学, AN-200 型) を用いて大気粉じんを粒径別 ($>7\mu\text{m}$; $7-2.1\mu\text{m}$; $<2.1\mu\text{m}$) に捕集した。フッ素樹脂処理ガラス繊維フィルター (PALL, T60A20) は 24 時間ごとに交換した。捕集したフィルターはベンゼン/エタノール (3:1, v/v) により超音波抽出し、アルカリ、酸、水の順に精製して試料を調製した。蛍光検出 HPLC を用いて、フルオランテン (FR), ピレン (Pyr), ベンズ[a]アントラセン (BaA), クリセン (Chr), ベンゾ[b]フルオランテン (BbF), ベンゾ[k]フルオランテン (BkF), ベンゾ[a]ピレン (BaP), ベンゾ[ghi]ペリレン (BgPe), インデノ[1,2,3-cd]ピレン (IDP) の 9 種類の PAH を定量した。

【結果及び考察】図 2 に示されたように、両都市ともに大気単位体積あたりの総 PAH 濃度が冬高夏低の季節変動を示したが、上海の冬期と夏期の大気単位体積あたりの総 PAH 濃度は、それぞれ 36.6 pmol/m^3 と 9.7 pmol/m^3 であり、いずれも瀋陽より 10 倍以上低かった。一方、大気中 PAH の主要発生源を考察するために、いくつかの組成比が用いられている。発表者らも、石炭燃焼と石油燃焼に由来する PAH 組成は、石炭燃焼では $[\text{BaA}]/([\text{BaA}] + [\text{Chr}])$ が大きく、 $[\text{IDP}]/([\text{IDP}] + [\text{BgPe}])$ は小さいことを報告した¹⁾。これらの比は、瀋陽ではそれぞれ 0.45 (冬期), 0.35 (夏期) と 0.33 (冬期), 0.38 (夏期) であり、上海では 0.34 (冬期), 0.29 (夏期) と 0.37 (冬期), 0.37 (夏期) であった。このことより、上海の大気粉じん中 PAH は冬期、夏期ともに石油燃焼、すなわち自動車による影響が大きいことが明らかとなった。



図 1 調査都市の位置

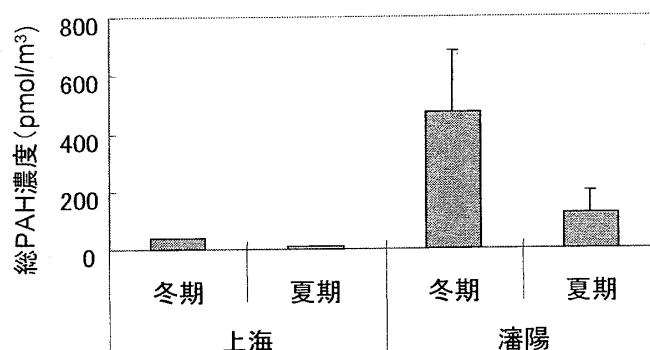


図 2 上海、瀋陽の大気粉じん中総 PAH 濃度

【参考文献】 1) N. Tang, et al., *Atmos. Environ.*, **39**, 5817-5826 (2005).