

4A3) 수도권 도로변 및 주거지역 PAHs 농도 특성

Characteristics of PAHs Concentration on the Roadside and a Residential Quarter in Metropolitan Area

절은희¹⁾ · 김남엽 · 김소영 · 유 철 · 손지환 · 정지은 · 동종인¹⁾

수도권대기환경청 조사분석과, ¹⁾서울시립대학교 환경공학과

1. 서 론

대기 중 독성이 강한 물질로 존재하는 PAHs(Polycyclic Aromatic Hydrocarbons)는 높은 발암성과 변이성을 일으키는 물질로 알려져 있어 환경적 관심이 높은 물질 그룹이다. 다양한 배출원에서 배출되는 PAHs는 산불이나 화산분출과 같은 자연적 발생원에 의해 배출되기도 하지만, 주로 화석연료 등과 같은 유기물의 불완전 연소과정이나 고온에서의 열분해과정 등 인위적 발생원으로부터 배출된다. 특히 대도시에서는 자동차 배출가스와 가정 난방에 의해 많은 양이 배출되고 있으며, 겨울철에는 가정 난방의 사용이 많아짐에 따라 PAHs 배출이 증가하는 경향이 나타나기도 한다. 이에 본 연구는 서울시 도로변 지역과 주거지역에서의 PAHs 농도 특성을 알아보는 데 그 목적이 있다.

2. 연구 방법

시료채취 지점은 도로변 지점으로 서울역, 주거지역으로는 도곡동을 선정하였으며, 이들 과의 대조지점으로 국가배경 측정소인 석모리를 선정하였다. 시료채취 기간은 2006년 9월부터 2007년 8월까지 매월 1회 24시간 측정하였으며, 봄, 여름, 가을, 겨울로 구분하여 평균값을 이용하였다. 대기 중 PAHs의 채취는 기체상 성분과 입자상 성분을 각각 채취할 수 있도록 PUF(polyurethane form, URG)와 석영섬유여지(Quartz fiber filter, Whatman)를 장착한 고용량 시료채취기(High volume air sampler, TEI)를 24시간 가동하여 총 유량이 325m³이 되도록 하였다. 채취된 시료의 전처리는 PUF와 석영섬유여지를 함께 ASE(accelerated solvent extractor, Dionex Co.)를 이용하여 10% DiethylEther(90% Hexane) 용액을 용매로 100℃, 1400psi 상태에서 추출하였다. 추출된 시료는 최종 1mL로 농축 후 내부표준물질 5종을 주입하고 GC/MSD(Clarus 500, PerkinElmer)를 이용하여 EPA TO-13A의 16종의 PAHs 성분을 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

계절간 총 PAHs 농도 수준은 그림 1과 같으며, 계절별 특성을 알아본 결과 겨울철이 가장 높게 나타났다. 서울역은 겨울>가을>여름>봄의 순으로 나타났고, 도곡동과 석모리는 겨울>봄·가을>여름 순으로 나타나는 것을 알 수 있었다. 또한 지점별 특성은 모든 계절에서 서울역>도곡>석모리 순으로 나타났다. 그림 2는 각 계절간 성분별 농도 수준을 나타낸 것이다. 겨울철의 경우 서울역은 Phenanthrene(15.358ng/m³)>Naphthalene(14.864ng/m³)>Acenaphthylene(5.933ng/m³)>Fluorene(5.723ng/m³)의 순으로 나타났고, 도곡동은 Phenanthrene(11.659ng/m³)>Naphthalene(8.568ng/m³)>Benzo(g,h,i)perylene(8.454m³)>Benzo(b)fluoranthene(6.694ng/m³) 순으로 나타났으며, 석모리는 Phenanthrene(8.584ng/m³)>Benzo(g,h,i)perylene(7.445m³)>Benzo(b)fluoranthene(5.622ng/m³)>Fluorene(4.302ng/m³) 순으로 나타났다. 세 지점 모두 봄·가을철의 경우 Phenanthrene이 2.739ng/m³~11.546ng/m³으로 가장 높은 농도를 나타냈고, 여름철에도 Phenanthrene이 2.468ng/m³~16.630ng/m³으로 가장 높은 농도로 나타났다. 이외에 약간의 차이는 있으나 Naphthalene, Benzo(g,h,i)perylene, Benzo(b)fluoranthene, Fluorene, Fluoranthene, Pyrene 등이 주로 나타나는 것을 알 수 있었다. 계절간 지점별 PAHs의 성분 농도 특성은 유사한 패턴을 보이는 것을 알 수 있으나 계절간 PAHs 농도 수준은 겨울철이 다른 계절에 비하여 3~7배 정도 높게 나타나는 것을 알 수 있었다.

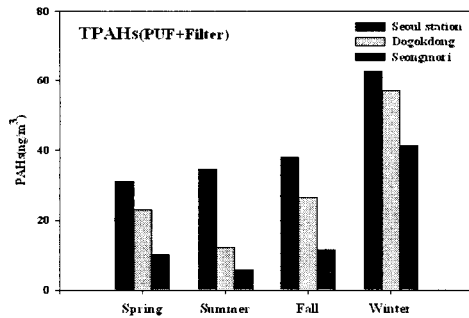


Fig. 1. The Concentration of total PAHs in season.

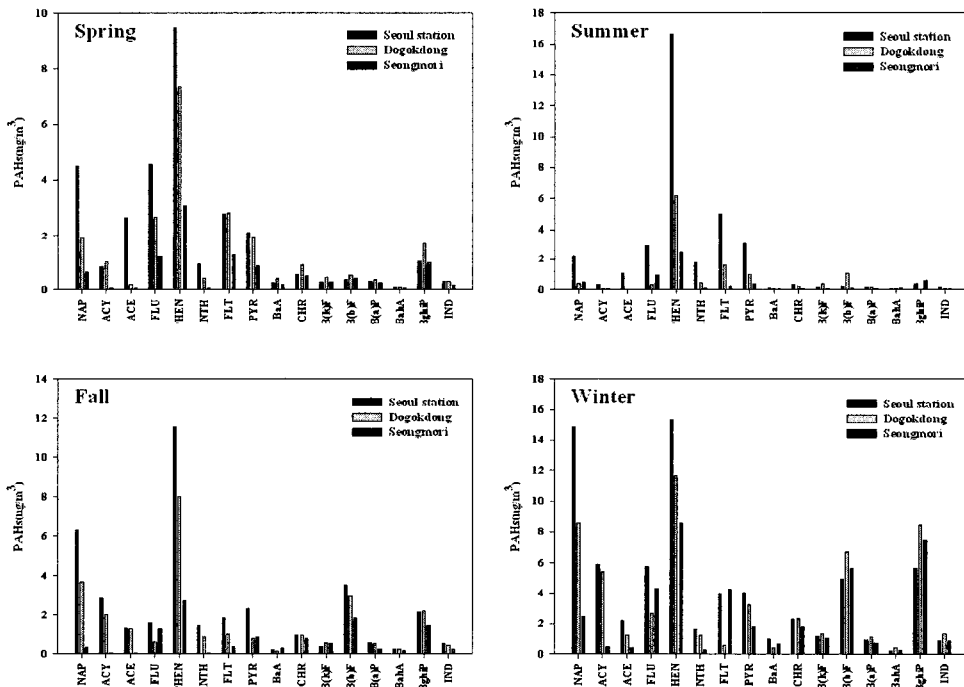


Fig. 2. Comparison of PAHs concentration in season.

참고 문헌

- 박찬구 (2002) 서울 지역 대기 중 다환방향족탄화수소류의 발생원별 정량적 기여도 평가, 충북대학교 대학원 박사학위논문.
- 한진석 (2006) 수도권 지역에서 환경대기 중 유해대기오염물질(VOCs, Aldehydes, PAHs) 농도분포 특성 연구, 한국대기환경학회지, 22(5), 574-589.
- U.S. EPA (1999) Compendium of Methods TO-13A. Determination of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons(PAHs) in Ambient Air Using Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS), 2nd Edition, EPA/625/R-96/010b, Research Triangle Park, NC.