

PA37) 서울지역의 대기 중 휘발성유기화합물의 특성

Characteristics of Atmospheric VOCs in Seoul Depending on Seasons and Specific Regions

임설철 · 허미숙 · 정호진 · 김영호 · 정 권
서울시보건환경연구원

1. 서 론

VOCs 성분은 1990년 미국의 청정대기법에 등재된 189종류의 유해성 대기오염물질 중 상당 부분을 차지하며, 특히 발암가능성물질로 그자체가 보건학적으로 위해성을 지니거나 2차 오염물질을 발생시키는 광화학 반응의 전구물질로 작용하므로 환경학적인 측면에서 일반인의 관심이 더욱 집중되고 있다.

일반적인 국내의 대도시에서 환경보건학적으로 유해한 VOCs 농도 저감을 위해서는 도시민의 생활패턴에 따라 일정기간 동안 연속적으로 측정된 VOCs 농도자료의 확보가 선행되어야 할 것이며 이들 자료를 이용하여 VOCs의 오염원이나 그 특성을 연구하는 연구가 수행되어야 한다.

본 연구에서는 대기중 검출가능성이 높은 VOCs의 서울 도심지역과 일반주거지역 및 도시배경지역으로 구분하여 계절별, 지점별 농도분포 및 변화 특성을 평가하여 향후 VOCs 저감대책 수립을 위한 기초자료로 하고자 한다.

2. 연구 방법

측정지점은 서울시가 운영중인 전구물질 측정망 중 종로, 강서, 동작, 북한산 4개 지점으로 강서, 동작 지점은 주거지역으로 연립 및 주택 소규모 상가 등이 위치하고 있고 종로는 상업지역으로 도로면과 가까운 위치하고 있고 이동오염원과 다양한 오염원이 산재하고 있다. 북한산은 도시대기 배경측정소이며 북한산 국립공원 내에 위치하고 있다.

측정기간은 2009년 1월부터 12월까지 56종의 VOCs에 대하여 시간대별 평균자료를 분석하였다.

측정방법은 온라인 측정망을 통해 오염물질 56종을 매시간 측정하였으며 저분자의 VOCs(C2~C6)는 Alumina plot column으로 고분자량의 VOCs(C6~C12)는 BP-1 Column으로 분리하고 FID 검출기로 정성 및 정량하였다. 측정기기는 Markes사의 온라인 열탈착 장치에 연결된 Varian사의 GC 3800을 이용하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 지점별 농도 특성

측정결과 전 지점 모두 톨루엔이 가장 높았으며 주요 상위 측정 VOCs는 대체로 프로판, n-부탄, 에탄, 순으로 저분자 알칸류가 높았으며 다음으로 m/p-자일렌, o-자일렌, 에틸벤젠 등의 BTEX가 높았다.

지점별로는 대부분의 항목이 종로측정소가 높았고 화곡과 사당 측정소는 항목별로 다소 차이가 있으나 대체로 비슷한 오염도를 나타냈고 북한산 지점이 가장 낮았다. 특히 용제 사용이 주원인이 되는 BTEX는 종로 측정소가 뚜렷하게 높았던 반면 난방, 취사 등에 의한 n-부탄, 이소부탄 등은 주거지역인 화곡, 동작이 종로에 비해 높게 나타났다(그림 1). 이는 종로측정소는 차량밀도가 높은 교통이 밀집하는 상업지역으로 이동오염원과 함께 한약재, 포목상 등 상업시설 다양한 오염원에 의한 영향을 받는 반면 주거지역인 화곡, 사당지역은 취사, 난방 등이 주요오염원을 알 수 있다.

반면 녹지지역에 위치한 북한산 지점은 이동오염원 및 산업장 등의 직접적인 배출원에 의한 영향이 적은 지역으로 다른 지점에 비해 VOCs가 낮게 나타났다. 그러나 자연발생원인 이소프렌은 북한산 국립공원내에 위치한 북한산 지점이 다른 지점에 비해 10배 이상 높게 나타났다(그림 1).

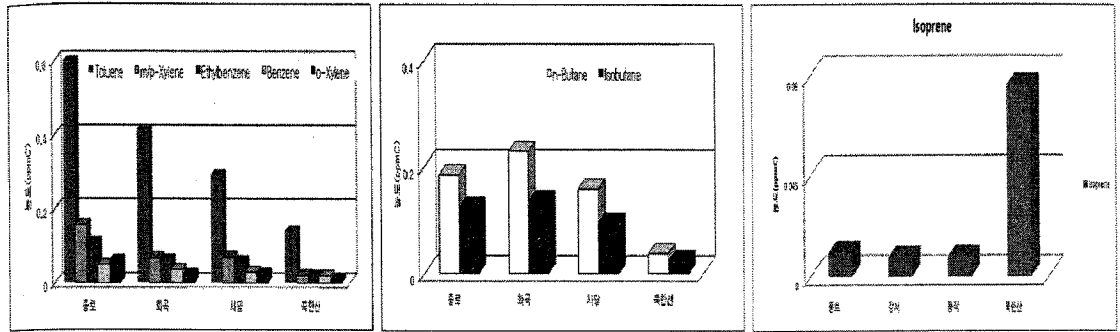


Fig. 1. 측정지점별 주요 VOCs 농도 특성.

3.2 계절적 농도 특성

측정 VOCs의 계절적 농도 변화는 화곡 및 사당 측정소는 夏절기인 봄, 여름철이 낮았고 가을 및 겨울철이 뚜렷하게 높게 나타났다. 북한산 지점은 겨울, 가을이 여름철에 비해 다소 높았다. 반면 종로 측정소는 계절별 농도차는 뚜렷하지 않았다. 이는 주거지역인 화곡, 사당측정소는 기온 강하에 따른 난방 사용이 VOCs 증가의 가장 큰 요인으로 판단된다. 실제로 프로판, 부탄 등이 가을과 겨울철이 뚜렷하게 높았다. 다른 지점에 비해 고농도 VOCs 지역인 종로는 주된 오염원이 난방뿐 아니라 이동오염원 및 밀집한 다양한 상업시설에 의한 복합적인 오염원에 의함으로써 계절적인 변화는 크게 나타나지 않았다.

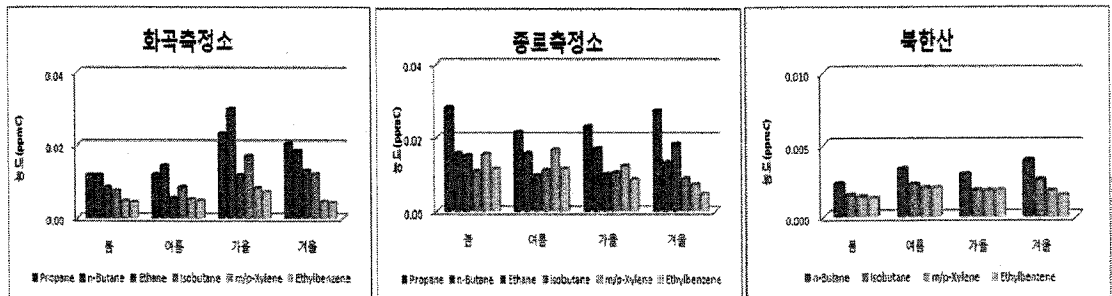


Fig. 2. 지점별 계절 농도변화.

참고 문헌

- 백성옥, 김성렬, 김배갑 (2002) 도시 대기 중 휘발성 유기화합물의 농도변동 및 영향인자, 대한환경공학회지, 24(8), 1391-1404.
- Kelly, T.J., C.W. Mukund, C.W. Spicer, and A.J. Pollack (1994) Concentrations and transformations of hazardous air pollutants, Environ. Sci. Technol., 28, 378-387.