

PA55) 서울시 구의와 구로의 대기 중 VOCs 특성 Characteristics of Volatile Organic Compounds in Ambient Air of Guui and Guro in Seoul

김아롱 · 김영성 · 김남진¹⁾ · 정 권¹⁾

한국의국어대학교 환경학과, ¹⁾서울특별시보건환경연구원 대기환경팀

1. 서 론

휘발성 유기화합물(VOCs, Volatile Organic Compounds)은 지방족(파라핀계와 올레핀계 탄화수소 등)과 방향족 화합물(BTEX 등), 그리고 알코올, 알데히드, 케톤, 에테르 등 산소와 질소, 할로겐 원소를 포함한 탄화수소의 총칭으로 대기 중에 배출되어 화학반응에 의해 오존을 생성할 수 있는 화합물을 말한다. 대기 중 휘발성 유기화합물은 오존 및 NO_x와 반응하여 그 자체가 부유입자상 물질이 되거나, 태양광에 의한 광화학반응으로 광화학 옥시던트를 통하여 NO_x 및 SO_x 등의 무기화합물과의 반응하여 부유입자상 물질을 생성한다. 이런 VOCs 배출은 자연계의 삼림이나 습지의 혐기성 조건하에서 박테리아의 분해에 의해 자연적으로 발생하기도 하고 산업체 용매 사용이나, 화학 및 제약공장, 플라스틱 건조공정에서도 발생한다. 우리나라의 VOCs 주요 인위적 배출원은 자동차 배출가스, 가솔린증기 휘발, 용매사용, LPG, LNG 이용 등이다(서울시정개발연구원, 2010). 본 연구에서는 “서울시 대기 중 미세먼지 상세모니터링을 통한 미세먼지 특성조사”의 일환으로 서울시 보건환경연구원에서 측정된 시간별 VOCs 자료를 이용하여 서울의 대표적 두 지점으로 구의와 구로의 변화 특성을 조사하였다.

2. 연구 방법

측정된 VOC는 ethane 외 56종이며 일반도시대기 측정지점으로 서울의 효제, 방학, 화곡, 구로 4곳과, 시내배경지점으로 우이, 광역대기 측정지점으로 종합대기측정소가 있는 구의와 풍하지역인 경기도 용인이 있다. 서울시내 측정지점은 2008년 1월부터 현재까지, 풍하지역인 용인은 2008년 3월부터 현재까지 매시간 연속 측정중이다. 이번 연구에서는 그 중 구의와 구로의 2008년 10월부터 2009년 10월까지 자료를 이용하였다. VOCs 성분 중 차량 배출에 의한 acetylene, benzene과 용매사용으로 인한 ethylbenzene, m,p-xylene, toluene, 식물로부터 배출되는 isoprene을 중심으로 각 VOCs의 성분별 상관성과 평균농도, CO와의 상관성을 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

구로와 구의의 경우 각각 서울의 서쪽과 동쪽에 위치하며, 김아롱 등(2009)의 사전 조사에서 NMHC와의 비교 결과가 가장 양호하였던 지점들이다. 그림 1은 각 지역의 주요 배출원에 따른 VOCs 평균농도를 나타낸 것이다. 구의와 구로지역에서 VOCs 전체 평균농도는 각각 ethane과 propane이 5.07 ppb, 7.04 ppb로 가장 높은 농도를 보였다. Na and Kim(2001)에서 1998년 8월에서 1999년 7월까지 서울에서 측정된 결과 평균농도가 propane이 7.8 ppb, ethane이 3.8 ppb로 비슷한 경향을 나타낸다. 주요 배출원에 따른 VOCs 평균농도로 봤을 때 구의는 toluene이 3.85 ppb로 전체의 12.74%를 차지하며 가장 높은 농도를 보였고 구로 역시 toluene이 5.81 ppb로 14.47%를 차지하여 가장 높은 농도를 보였다. 차량 배출과 관계가 있는 acetylene과 benzene은 구의에서 각각 1.01 ppb(3.33%), 0.41 ppb(1.36%), 구로에서 각각 0.76 ppb(1.89%), 0.46 ppb(1.13%)를 보여 구로보다 구의에서 차량 배출에 의한 영향이 더 컸다. 식물 배출의 대표적인 isoprene은 구로에서 0.23 ppb로 구의보다 높았다.

그림 2는 구의와 구로에서 주요 배출원에서 배출되는 화합물(acetylene, benzene, ethylbenzene, m,p-xylene, toluene, isoprene)의 시간별 변화를 나타낸 것이다. isoprene의 경우 구의와 구로 모두에서 일사량이 많아지는 낮에 농도가 높았다. 차량에서 배출되는 acetylene과 benzene은 출퇴근시간에 농도가 울

라 갔다가 혼합도가 높아지는 낮에 농도가 감소하는 경향을 볼 수 있다.

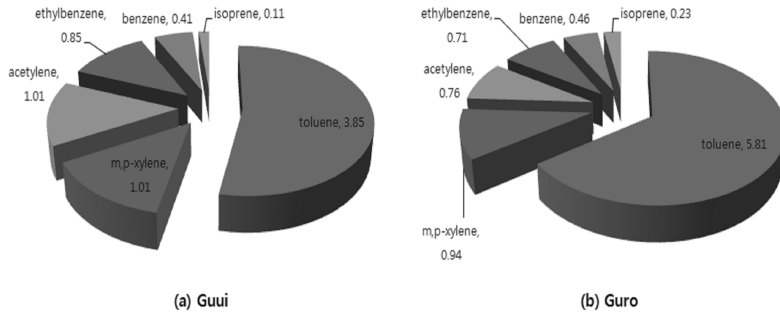


Fig. 1. Mean composition of six selected VOCs at each site.

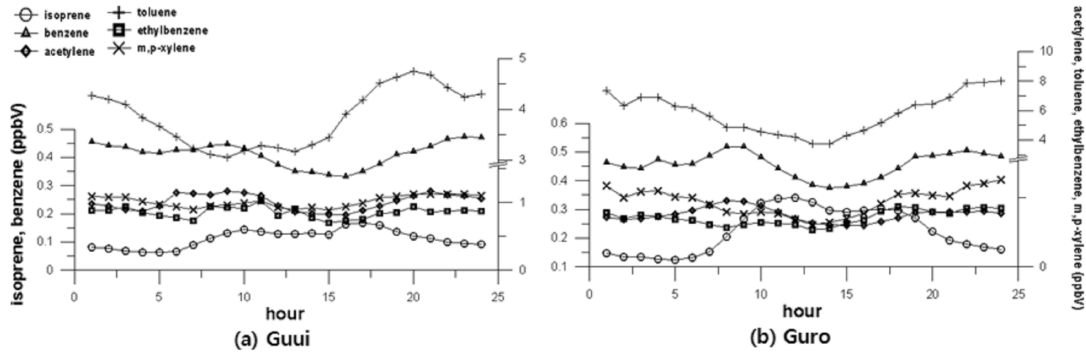


Fig. 2. The diurnal variation of six selected VOCs at each site.

사 사

이 연구는 서울특별시의 지원으로 서울시정개발연구원에서 수행 중인 “서울시 대기 중 미세먼지 상세 모니터링을 통한 미세먼지 특성조사 연구”의 일환으로 실시되었습니다.

참 고 문 헌

- 김아롱, 김영성, 김남진, 정 권 (2009) 2008 서울시 대기 중 VOCs 특성 분석, 한국대기환경학회 2009 추계학술대회 논문집, 360-361.
- 서울시정개발연구원 (2009) 서울시 대기 중 미세먼지의 상세모니터링을 통한 미세먼지 특성조사 연구, 서울특별시.
- Na, K. and Y.P. Kim (2001) Seasonal characteristics of ambient volatile organic compounds in Seoul, Korea, Atmospheric Environment, 35, 2603-2614.