

PA20)

2008 서울시 대기 중 VOCs 특성 분석

Characteristics of Volatile Organic Compounds in Ambient Air of Seoul in 2008

김아롱 · 김영성 · 김남진¹⁾ · 정 권¹⁾

한국의국어대학교 환경학과, ¹⁾서울특별시보건환경연구원 대기환경팀

1. 서 론

광화학산화물의 전구물질이며 일부는 발암성을 가진 독성 화학물질이기도 한 휘발성 유기 화합물(volatile organic compounds, VOC)의 배출을 줄이기 위한 정책적 노력이 계속되고 있다. 이러한 VOC물질들은 산업체에서 많이 사용되고 있는 용매와 화학 및 제약공장 그리고 플라스틱의 건조공정에서 배출되는 유기가스 등까지 매우 다양하며, 저비점 액체연료, 파라핀, 올레핀, 방향족화합물 등 우리 생활주변에서 흔하게 사용되는 유기물질들이이다. 그 중 용제사용과 관련된 인위적 VOC 배출량이 가장 많은 부분을 차지하고 자동차 관련 이동오염원의 배출량 또한 많은 부분을 차지한다. 용제사용과 관련해서는 10년 전에 비해 40% 가량 증가하였고, 이동부분의 배출량은 150% 가량 증가하였다(김조천, 2006). 본 연구에서는 증가하는 VOC 특성을 분석하기 위해 물질별 월평균, 연평균과 주요배출원등을 조사하고, 나아가 많은 연구들이 온라인 GC(Gas Chromatography)에 의한 VOC 분석이 매우 유의하지 않을 경우 오차의 가능성이 큼을 지적하고 있어 그의 일환으로 VOC 자료검증을 실시하였다.

2. 연구 방법

본 연구에서는 “서울시 대기 중 미세먼지 상세모니터링을 통한 미세먼지 특성조사”의 일환으로 진행 중인 서울시 보건환경연구원의 대기오염도 측정 자료를 이용하였다. 측정된 VOC는 ethane 외 55종이며 측정소는 서울시내 배경으로 일반도시인 서울지역의 효제, 방학, 화곡, 구로 4곳과, 시내배경지점인 우이, 광역대기로 종합대기지역인 구의, 풍하지역인 경기도 용인이다. 서울시내배경지점과 광역대기지점의 경우 2008년 1월부터 11월까지, 풍하지역인 용인은 3월부터 11월까지 매시간 연속 측정되었다. 그 중 서울시 광화학오염물질측정망 측정소인 구로, 구의, 화곡 지점을 선정하여 매시간 측정된 자료를 ppbC 농도단위로 하루의 75%(18시간) 이상 측정된 날의 평균을 구하였다. 전 측정기간 중 측정된 화합물 농도의 합과 NMHC(Non Methane Hydrocarbon)와 상관성이 비교적 높은 7월에서 11월까지를 살펴보았다.

3. 결과 및 고찰

7월에서 11월 동안 화합물의 평균농도는 구로, 구의, 화곡 모두 세 지점에서 toluene이 가장 높은 농도를 보였다. 서울시내 대기를 배경으로 한 구로와 화곡의 농도순위는 모두 같았으며 구의에서는 차이를 보였다. 구의에서는 toluene의 농도는 다른 지역과 근사한 값을 보였지만 2번째로 높은 농도를 보인 propane의 경우 다른 지역과 비교하여 다소 낮았다.

그림 1은 총량을 측정한 NMHC 농도와 ethane 등을 개별적으로 측정한 56종 화합물의 농도 합의 상관성을 본 것이다. 서울시내 대기를 측정된 구로와 화곡 지점의 상관성은 각각 82%, 73%이고, 구의의 상관성은 81%이다. 세 지역의 화합물 농도의 합과 NMHC간의 상관성은 비교적 높으며 표준편차는 12%이다. 그림 2는 NMHC와 NMHC 대비 56종 농도 합의 비율간 상관성을 본 것이다. 구로의 경우 평균 68%로 NMHC 전 농도에 걸쳐 화합물이 분포하며 50% 이상을 차지하고 있다. NMHC와 NMHC 대비 56종 농도 합의 비율이 100~120% 정도까지 되는 것을 볼 수 있는데 이것은 NMHC보다 측정된 화합물이 더 많았다는 것을 의미한다. 구의는 평균 44%로 측정된 물질들이 30~60% 사이에 분포해 있다. 측정된 56종 이외에 다른 물질이 40% 이상 존재하는 것을 알 수 있다. 화곡의 경우 NMHC가 200ppbC 이상에서 물질들이 분포하며 평균이 54%이다. 측정된 물질들은 20~80%까지 분포하며 20% 가량 측정 외 다른 물질이 존재

하는 것을 알 수 있다. 같은 서울 시내 대기를 측정 한 구로, 화곡일지라도 다른 양상을 볼 수 있는데 그 이유로 배출원의 차이를 들 수 있다.

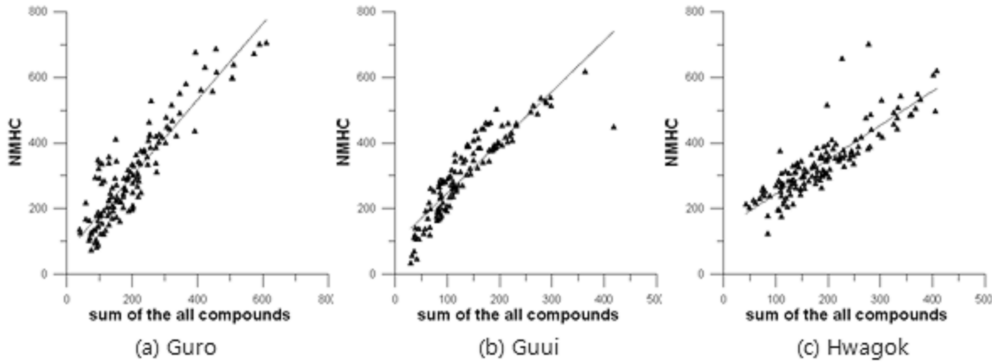


Fig. 1. (a)-(c) Correlation between total NMHC and sum of 56 compounds(ppbC).

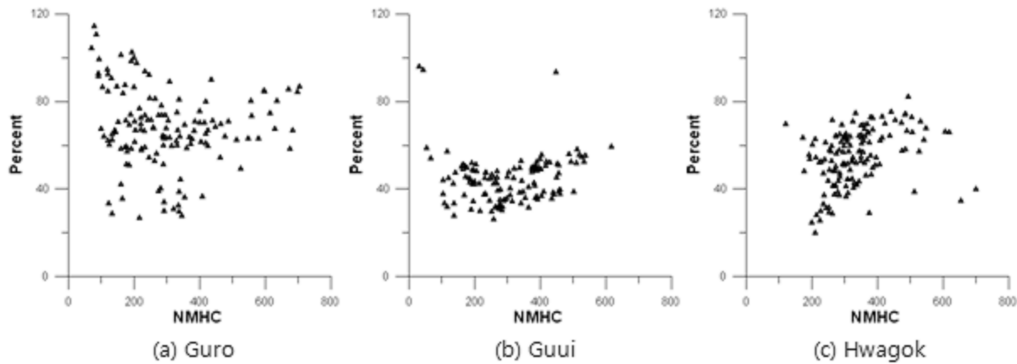


Fig. 2. (a)-(c). Percent of the sum of 56 compounds among total NMHC.

사 사

이 연구는 서울특별시의 지원으로 수행되었습니다.

참 고 문 헌

- 김조천 (2006) 국내의 휘발성유기화합물 (VOC) 현황 및 관리기술, 한국대기환경학회지, 22, 743-757.
 Chales W. Lewis, Ronald C. Henry, and Jack H. Shreffler (1998) An Exploratory Look at Hydrocarbon Data from the Photochemical Assessment Monitoring Stations Networks, J. Air & Waste Manage. Assoc., 48, 71-76.