

SM11) 서울과 나주 산림지역간 BTEX의 일변화 분포특성 비교 Comparison of Diurnal BTEX Characteristics between Seoul and Naju Forested Areas

김 조 천 · 이 강 웅¹⁾ · 전 의 찬 · 김 기 준 · 기 준 학²⁾

동신대학교 환경공학과, ¹⁾한국의국어대학교 환경학과, ²⁾현대환경연구원 환경경영개선팀

1. 서 론

최근에 자동차의 급증과 각종 유기용매 사용의 증가로 휘발성유기화합물(VOC)이 대기질에 커다란 영향을 주는 것으로 알려지고 있다. 최근의 국제적인 연구 추세로서 총탄화수소와 같은 일체적인 개념보다는 개별 VOC에 대한 관리와 연구가 선호되고 있는 실정인 바, 우리나라는 VOC에 대한 측정사례가 외국에 비해 많지 않고 그 종류와 농도에 대한 연구도 아직은 미비한 실정이다. 국내의 경우 한 지점에서 동시에 VOC 농도를 측정 비교하려는 시도는 있었어도(김조천 등, 1998), 서로 다른 특성을 갖는 두 지역에서 비교하여 본 사례는 없었다. 따라서, 본 연구에서는 서울시와 나주시 산림지역의 일중 BTEX 변화양상을 살펴보고 서로 비교분석 함으로써 환경 대기중 농도분포 및 광화학 반응에 대한 자료를 제공하고자 한다.

2. 연구 방법

1998년 5월 초순경에 약 2~3일에 걸쳐 서울의 관악산에 위치한 서울대학교 관악캠퍼스의 한 지점과 나주시 금성산 부근에 위치한 동신대학교 캠퍼스 한 지점을 선정하여 시료를 채취 비교 분석하였다. 시료채취는 2시간 간격으로 연속하여 시행하였고 서울대 지점의 경우 1998년 5월 2일 오전 10시에 시작하여 5월 4일 오전 10시에 시료채취를 종료하였다. 그러나, 동신대 지점의 경우에는 1998년 5월 3일 오전 10시에 시작하여 5월 4일 저녁 8시에 측정을 종료하였다. 따라서 두 지점이 동시에 측정된 기간은 5월 3일 오전 10시에서 5월 4일 오전 10시까지 24시간 이었다. 샘플링 기간 중 5월 2일부터 5월 3일 오전까지는 계속 비가 내린 기상특성을 나타내었고, 5월 3일 오후부터는 상당기간 흐렸으며 5월 4일부터는 정상적인 화창한 봄날의 특성을 나타내었다. 시료채취 유량은 90~100ml/min의 유속으로 주변대기를 Tenex/Carbosieve로 통과시킴으로써 흡착제에 VOC가 포집 되도록 하였다. 채취된 시료는 열탈착법(AeroTrap 6000)과 GC/FID를 이용하여 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

동신대지점(A)의 경우와 서울대지점(B)의 경우를 거시적으로 비교하면 서로 상이한 부분이 많이 나타남을 그림 1에서 알 수 있다. 먼저 동신대의 경우 m,p-xylene의 농도가 다른 성분들에 비해 상당히 높

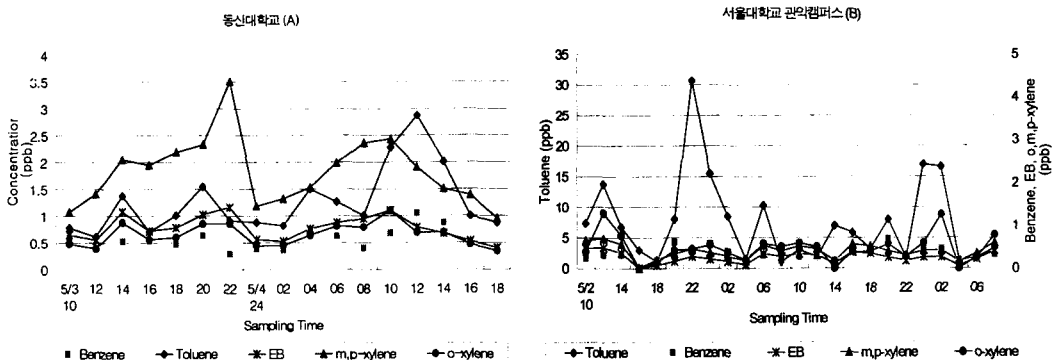


Fig. 1. Diurnal variations of BTEX at the Dongshin University and Seoul National University sites

게 분포한 것을 알 수 있고, 서울대의 경우에는 Toluene이 상대적으로 높게 분포하고 있음을 알 수 있었다. 그림 2에서는 24시간 동안 두 지점사이의 BTEX 변화특성을 비교 관찰한 결과를 보여주고 있다.

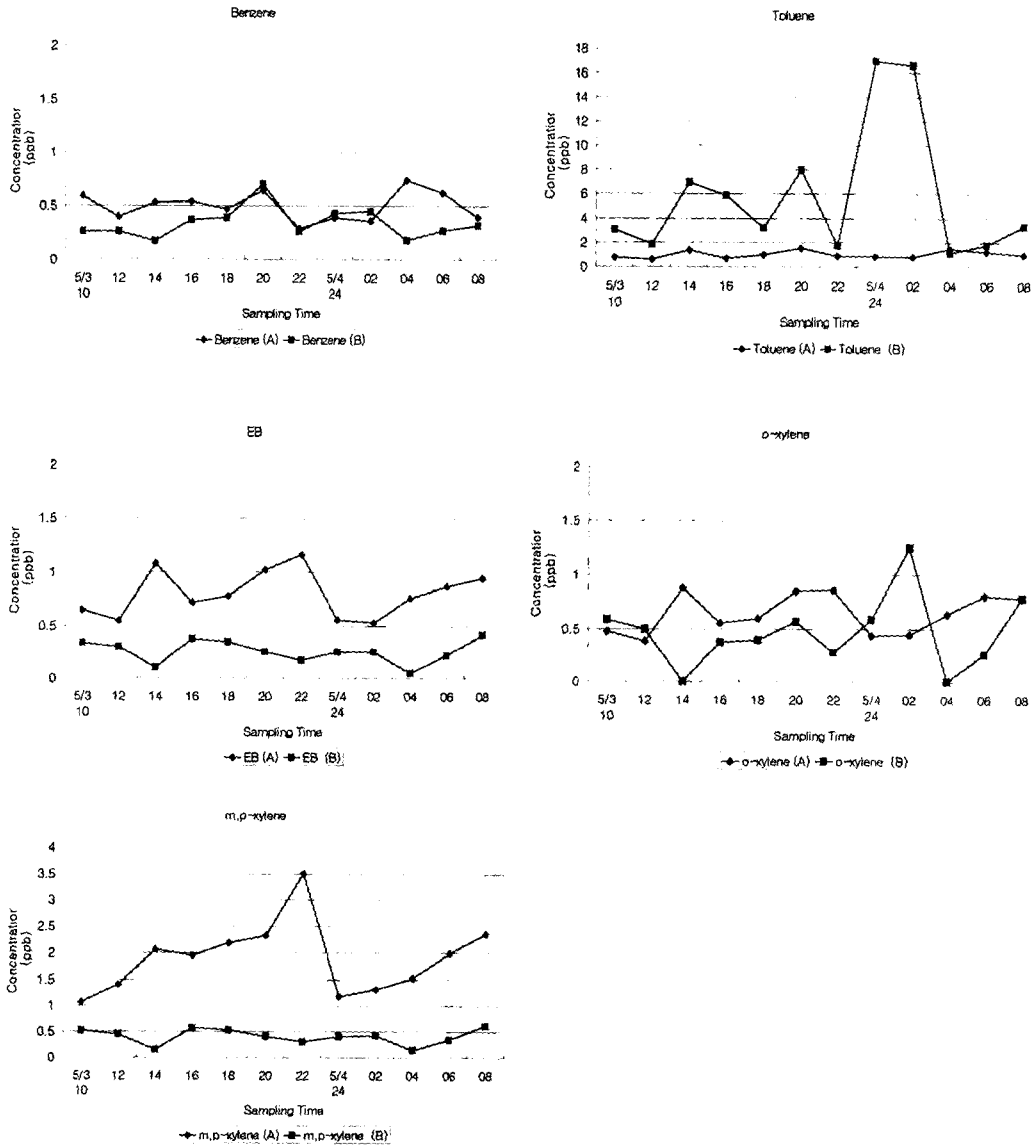


Fig. 2. Comparison of Diurnal BTEX variations between Dongshin University(A) and Seoul National University(B) sites

Benzene의 경우에는 거의 농도가 1 ppb 이하로써 두 지점 모두 서로 비슷한 변화특성을 가짐을 알 수 있었다. Toluene의 경우 서로 다른 변화특성을 보여주고 있는데 Toluene농도의 폭이 매우 큼을 알 수 있다(그림 2). 특히 서울대의 경우에는 새벽녘에 고농도의 Toluene이 관측되었다. 이러한 특성은 그림 1의 서울대지점(B)에서도 다시 한 번 나타남을 알 수 있어 주간보다는 야간에 비교적 고농도의 Toluene 분포특성이 발생할 가능성이 있음을 시사하여 주었다. 이 경우를 비교하여 볼 때 서울대의 Toluene농도가 동신대의 Toluene농도보다 상당히 높게 분포됨을 알 수 있었다. EB(EthylBenzene)의 경우 농도분포

가 거의 1 ppb이하로서 동신대지점(A)의 농도가 서울대지점(B)의 농도보다 약간 높음을 알 수 있었고 변화특성은 약간 상이함을 알 수 있었다. o-Xylene이 경우에도 두 지점 모두 거의 1ppb이하의 분포를 보여주었고, 농도변화특성은 Benzene과 거의 비슷한 양상을 보여 주었다. m,p-Xylene의 경우는 다른 성분들에 비해 상이한 결과를 보여주었다. 즉, 농촌지역인 동신대지점(A)의 농도가 서울대지점(B)의 농도보다 훨씬 높은 분포를 보여주었다. Benzene과 Toluene성분만을 가지고 비교하였을 때(비슷한 산업지역임에도 불구하고) 대도시 지역이 농촌지역 보다는 Toluene농도가 훨씬 높게 분포되어 있음을 알 수 있었는데 이러한 이유는 자동차 운행이 대도시의 경우가 농촌보다 훨씬 많기 때문에 나타나는 것으로 사료된다. 한편, 대도시(A)의 경우 Toluene에 비해 Benzene농도가 매우 낮게 나타난 것을 알 수 있었고, 농촌(B)지점의 경우에는 어느 정도 예상하였던 농도값의 범위를 나타내었다. 이는 극성이 서로 다르긴 하지만 수분(극성이 매우 큼)과 BTEX (비극성 물질)간의 친화력이 약간씩 상이하고, 수도권 지역 우수 중의 산성도가 광주권지역의 산성도보다 훨씬 높다는 것을 감안할 때 이러한 두 요인(친화력, 산성도)에 의한 영향이 어느 정도는 작용하였으리라고 사료된다. 전에 언급하였던 바와 같이 5월 3일에는 약간의 비 또는 흐린 경향이 있었고, 5월4일 동신대지점(A)에서의 기상상태는 화창한 봄날 특성을 보여 주었는데 그림 1에서는 오전 중에 누적된 BTEX농도가 오후가 되면서 강한 일사량과 더불어 광화학반응에 참여하여 시간이 갈수록 점점 떨어짐을 알 수 있었다.

참 고 문 헌

- 김조천, 이강용, 허귀석, 이병규, 김기현 (1998) 서울시 환경대기 중 휘발성유기화합물의 동시측정 비교 연구, 한국대기보전학회 추계학술대회 발표논문집, 250-252.
- 김성렬, 황승만, 최진수, 백성욱 (1997) 도시대기중 방향족 휘발성 유기화합물질의 농도 측정, 추계학술대회요지집, 97~98.
- 김만구, 권영선, 심해영, 장인영 (1995) 저농축 GC/FID, FPD를 이용한 대기중 휘발성 유기화합물의 분석, 추계 학술대회 요지집, 73~75.
- 한국대기보전 학회 측정 분석 위원회 (1998) 대기환경과 휘발성 유기화합물질, 사단법인 한국 대기 보전 학회, 서울, 정행사.