

## AE4) 서울북동부지역의 오존 농도에 특성 파악을 위한 집중관측 Intensive Study about Ozone in North-East Seoul area

박진수, 김신도, 박성규, 서병량, 김민영<sup>1)</sup>, 윤중섭<sup>1)</sup>  
서울립대학교 환경공학과, <sup>1)</sup>서울시 보건환경연구원

### 1. 서 론

수도권지역의 급속한 도심화는 교통 등의 분야에서 다양한 부작용을 야기하고 있다. 특히 하절기 고농도 오존현상과 미세먼지로 대표되는 대기오염은 최근 많은 사회적 관심을 유발시키고 있다. 최근의 대기오염현상의 하나인 지표 오존은 여러 가지 원인에 의하여 고농도 현상을 나타내고 있으나 질소산화물(NOx)와 휘발성유기화합물(VOCs)이 반응의 전후에 깊이 관여하는 것으로 알려져 있다. 본 연구에서는 서울 및 수도권지역의 오존농도 현상에 대한 원인을 분석하기 위하여, 기존의 자료를 분석하여 고농도 오존현상이 자주 나타나는 북동부지역을 중심으로 서울시와 환경부에서 관리하고 있는 대기오염 자동측정지점과 보조측정소를 설치하여 오존농도 및 기상요인을 측정하였다. 오존농도의 실측에 앞서 대기오염 자동측정망 자료를 이용하여 오존농도분포의 특성을 파악한 후, 측정시간대와 측정지점을 선정하였다. 이렇게 측정한 실측자료와 대기오염 자동측정망의 자료를 이용하여 북동부지역의 오존농도를 파악하고, 측정당일의 풍향·풍속과 함께 분석하였다. 기존의 연구를 통하여 북동부지역의 기류특성은 지형적인 요인에 의하여 증가할 가능성이 클 것으로 발표된 바 있다<sup>1)</sup>. 또한 정량적인 기여율을 분석하기 위해 오존의 전구물질인 VOCs류에 대한 분석이 필요한 것으로 판단되어 2001년 5월 29일-6월 1일 까지 오존농도와 VOCs, 알데히드 농도를 측정하여 고농도 오존현상시 농도 특성을 분석하였다.

### 2. 연구 방법

#### 1) 측정항목 및 방법

2001년 5월 29일부터 5월 31일까지 서울의 북동지역에 9개 지점을 선정하여, O<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>, VOCs, 알데히드, 풍향, 풍속, 온·습도를 측정하였다. <표 1-1>은 측정의 개요를 나타낸 것이다. 측정지점은 3~5층 건물의 옥상으로 주변의 건물이나 다른 방해물질이 없을 것으로 생각되는 지점으로 선정하였다. 5일간 연속 가동하여 측정기의 안정성을 확인하였다.

#### ▶ 알데히드

알데히드의 측정은 DNPH가 코팅되어 있는 실리카 카트리지를 이용하는 DNPH 유도체화 방법을 사용하였다. 오존의 방해를 최소화 하기위해서 KI가 채워진 오존 스크루버를 DNPH 카트리지의 전단부에 설치하였고 태양광선에 대해서는 알루미늄 호일을 이용하여 DNPH 카트리지의 외벽을 감싸 차광하였다. 측정기간 동안 각각의 측정지점에서 3일 동안 1일 3회(09:00, 14:00, 19:00) 측정하였다. 측정유량은 알데히드의 파과점(Breakthrough Point)을 고려하여 60분동안 2 l/min으로 총 120 l를 포집하였다. HPLC를 이용하여 분석시 고정상으로는 C<sub>18</sub> 컬럼을 사용하고 이동상으로 HPLC grade Acetonitrile과 Water를 이용하였으며 이동상의 비율은 Acetonitrile과 Water의 비를 55:45로 하였다.

#### ▶ VOCs

VOCs 측정은 오존의 전구물질의 포집을 위하여 약한 흡착제인 Tenax TA와 강한 흡착제인 Carbosive SIII를 각각 150mg, 50mg 이상 충전한 흡착튜브를 이용한 고체흡착법을 이용하였다. 측정기간과 측정시간은 알데히드와 동일하며, 측정유량은 측정시 파과점(Breakthrough Point)을 고려하여 60분 동안 100ml/min으로 총 6 l를 포집하였다. VOCs의 분석은 가스크로마토그래피(GC-MS)를 이용하여 분석하였다.

<표 1-1> 측정의 개요

측정기간	2001.5.29 ~ 2001.5.31		
측정지점	서울 북동부지역의 9개 지점		
측정장비	Parameters		Instrument
	Pollutants	O <sub>3</sub>	API 400 series
		NO <sub>x</sub>	API 200 series
Meteological factors	Davis Weather Monitoring System (Temp, Hum, WD, WS)		

### 3. 결과 및 고찰

Fig. 1은 측정기간동안 오존농도와 VOCs 농도의 관계를 나타낸 것이다. 방학동의 경우 29일 자동차 2부제가 실시되기 전 90 ppb를 초과하는 오존농도가 측정되었으며, 40ppb 수준의 VOCs 농도가 측정되었다. 29일 오전, 정오에 VOCs 농도가 증가한 후 비교적 높은 농도가 오후 3시경에 측정되었다. 또한 Fig 2은 동일 기간동안의 알데하이드의 경우 약 비교적 낮은 10 ppb 미만의 농도가 주로 측정되었으며, 일부 방학동 측정소의 알데하이드 조성비율을 나타낸 것이며, 낮기간 동안 포름 알데하이드가 주성분을 나타내고 있으며, 일몰후에는 Acrolein+acetoni이 주성분을 이루고 있는 것으로 측정되었다.

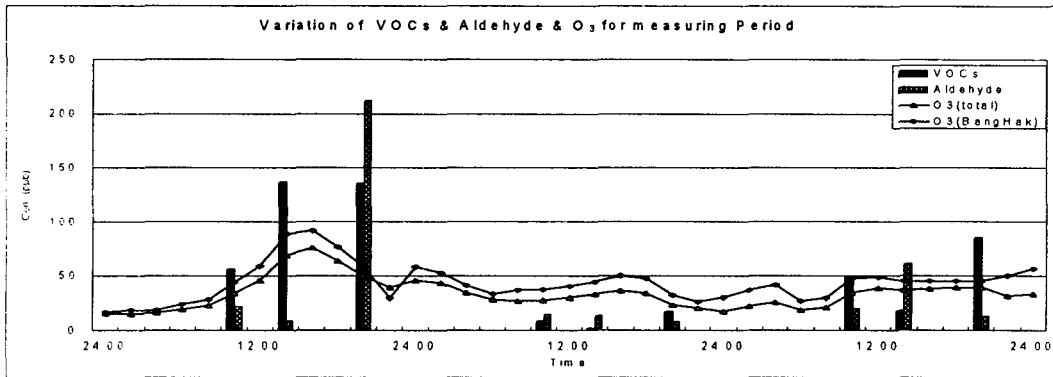


Fig. 1. Plotting of VOCs Concentration and Ozone variation for measuring period

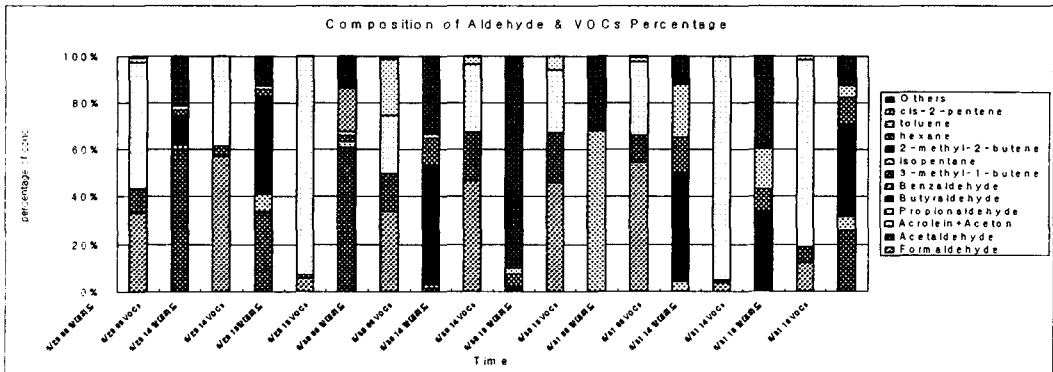


Fig. 2. Plotting of Aldehyde Concentration variation for measuring period

### 참고 문헌

1. 박은영(2001), 「서울 북동지역의 고농도 오존사례에 관한 연구」, 서울시립대학교 대학원 석사학위 논문