

SS1) 2000년 서울시 오존공동관측 프로그램

Seoul Ozone Intensive Study in 2000(SOIS 2000)

한진석 · 조창래 · 김민영¹⁾ · 조석연²⁾ · 김영준³⁾ · 이강웅⁴⁾ · 허귀석⁵⁾ · 차형기⁶⁾

국립환경연구원, ¹⁾서울시보건환경연구원, ²⁾인하대학교 지구환경공학부,

³⁾광주과학기술원 환경공학과, ⁴⁾한국의외국어대학교 환경학과, ⁵⁾한국표준과학연구원,

⁶⁾한국원자력연구소

1. 서론

최근 서울과 수도권지역의 오존농도에 대한 환경기준치 초과횟수와 고농도 발생일이 증가추세에 있으며, 일 최고농도 또한 높아지고 있다. 특히, 경기도지역 및 지방도시의 고농도 오존이 크게 증가하는 등 오존의 광역화현상이 나타나고 있다. 따라서 오존 및 오존 전구물질의 현황 및 발생기작을 파악하는 것이 시급한 상황이다. 외국의 경우 막대한 연구비를 투자하여 종합적인 오존 및 오존전구물질의 현황 파악 및 생성기작에 대한 연구를 진행해 왔다. 여기에는 오존뿐만 아니라 여러 광화학 오염물질에 대한 연구도 포함되어 있으며, 광화학 모델링에 대한 기본 자료를 제공하여 오존 및 광화학 오염물질의 저감 대책 마련에 대한 자료도 제공하고 있다. 또한 지표면에 대한 농도뿐만 아니라 공간적인 오염물질 분포에 대한 측정도 병행하고 있다.

우리나라의 경우 광화학 오염물질에 대한 종합적이고 체계적인 연구가 없었으며, 축적하고 있는 자료는 거의 매 시간별 오존농도에 국한되어 있고, 오존 전구물질에 대한 자료는 거의 전무한 상황이며, 일부 연구자들의 필요에 의하여 생성한 자료가 일부 이용할 수 있으나, 이들 자료도 대부분 지표면 농도이다. 최근에 LIDAR, DOAS, FTIR 등 open path 장비와 Ozone sonde를 도입하여 오존 및 오존 전구물질에 대한 연직방향의 농도분포를 파악하고 있으나, 이들 장비에 의한 측정결과를 검증할만한 자료도 전무한 상태이다.

본 연구에서는 현재 국내의 산·학·연에서 보유하고 있는 장비를 이용하여 공동측정을 수행하고, 측정결과를 통하여 각 장비를 비교하며, 또한 오존 전구물질 및 중간생성물에 대한 측정능력을 배양하고, 산·학·연 연구협력 메커니즘을 활성화하여 차후 종합적인 측정시스템 구축을 위한 가능성을 평가해 보고자 하였다.

2. 측정개요

- 측정일정

측정은 2000년 5월 24일~5월 26일에 걸쳐 수행되었으며, 24일은 위치선정 및 장비의 setting, 그리고 예비측정을 수행하였다. 본 측정은 5월 25일 09시~5월 26일 15시까지 수행하였다.

- 측정장소

측정장소는 open path 장비 등을 이용한 측정이 병행되므로 넓은 공간을 활용할 수 있으며, 광화학 오염물질을 측정하므로 차량 등의 배기가스에 의한 영향을 배제하기 위하여 도로변에서 떨어져 있고 기존의 측정소 자료를 활용 할 수 있는 올림픽공원내 방이동 측정소 주변에서 실시하였다.

- 참여기관 및 측정항목

측정은 5개 연구소, 5개 대학 그리고 2개의 장비관련업체 등에서 참여하였으며, 측정항목별로 여러 가지 다양한 장비를 이용하여 측정, 분석을 하였고 그 결과를 상호 비교하였다. 측정에 참여한 기관 및 측정 항목은 표 1에 제시한 바와같이 LIDAR, DOAS, FTIR과 같은 open path장비를 이용한 수평과 연직방향의 오존, 먼지, VOCs, 1차 오염물질 측정, canister와 tube를 이용한 VOCs 채취 및 분석 그리고 HC, PM, NO_y, 기상 등의 측정을 수행하였다.

3. 향후계획

측정결과를 측정방법 및 측정장비별로 구분하여 결과를 비교 검토하고, 문제점 및 개선점을 파악하여 측정방법 및 장비운용을 최적화 할 계획이다. 그리고 산·학·연 연구협력 메커니즘을 활성화하여 차후 종합적인 측정시스템 구축에 활용할 계획이다.

참고문헌

San Joaquin Valley Air Quality Study with AUSPEX : Papers from the 84th Annual Meeting & Exhibition(1991) Air & Waste Management Association Pittsburgh, Pennsylvania.

Table 1. 참여기관 및 측정항목

번호	기관	참여자	측정장비 및 항목
1	서울시 보건환경 연구원	김민영, 여인화 조석주, 김정영	· 대기환경 설정항목 · 기상인자, Hg · CH ₄ , NMHC, THC -대기측정소(방이동),대기오염이동측정차량
2	원자력연구소 주원산업(주)	차형기, 김덕현 윤두훈	· LIDAR -O ₃ , PM, SO ₂ , NO ₂ (수직, 수평방향)
3	KIST	김용표 나광삼	· VOCs -Canister 시료채취
4	표준연구소	허귀석 등	· VOCs -Canister/tube 시료채취 -Passive sampling 과 battery 사용
5	서울대 대기과학과	윤순창 김상우, 원재광	· DOAS(Thermo Env. Inc, DOAS 2000) -O ₃ , SO ₂ , NO ₂ , BTX, Phenol, Stylen xylene, toluen · LIDAR(Aerosol) · Dichotomous aerosol sample
6	광주과학기술원 1	이재훈 홍상범, 김언정	· 알데히드류 -Pyrex coil sampler/HPLC system · 과산화수소 -air pump, peristaltic pump
7	광주과학기술원 2	김영준 박승식, 이철규	· PM10/PM2.5 · DOAS(SO ₂ , O ₃ , VOC)
8	국립환경연구원 주원산업(주)	한진석 김정수, 김병곤 안준영, 김창환 김정호, 유철 조창래 윤두훈	· 대기환경기준 설정항목 · 기상인자 · PM2.5/Particle counter, 알데히드류 · Carbon Analyzer, Black Carbon · 오존존데, 대기오염이동 측정차량 · FTIR(O ₃ , CO, aldehyde)
9	외국어대학교 서울대학교	이강용 김경렬, 정성기 등	· PAN, NOy
10	코스모스	기경석, 라제상, 김정미 등	· DOAS(Air5000) - SO ₂ , NO ₂ , NO, O ₃ , BTX, VOC, FOR, ACE, CO, HCl
11	인하대학교	조석연 홍대웅, 한보은 김재희, 문광주	· FTIR - O ₃ , aldehyde류, alkane, alkene
12	대진대학교	박태술 등	· PM10, black carbon