

3A6) 서울시 대기 중 H₂O₂와 CH₃OOH 의 계절적 변화와 특성 Seasonal Variation of Atmospheric H₂O₂ and CH₃OOH

김주애 · 이미혜

고려대학교 지구환경과학과 대기환경 연구실

1. 서론

대기 중의 H₂O₂ (hydrogen peroxide)와 CH₃OOH (methyl hydroperoxide)는 광화학적 2차 생산물로, 오존의 소멸에 의해 생성되는 odd-hydrogen의 reservoir가 된다. 특히 H₂O₂는 용해도가 높아 pH 4.5이하에서 SO₂를 H₂SO₄로 산화시키는 역할을 하여 액상에서도 중요한 산화제로 작용한다. 특히 도시에서의 오존 농도가 증가하여 이를 제어하기 위한 연구가 활발히 진행되고 있는데 H₂O₂와 CH₃OOH는 오존 화학을 이해하고 저감대책을 세우는데 필요한 지시자의 역할을 한다. 따라서 H₂O₂의 시·공간적 분포의 이해는 대기 환경 연구에 필수적이다.

2. 연구 방법

H₂O₂와 CH₃OOH는 2002년 1월부터 2004년 9월 까지 서울시 성북구 안암동에 위치한 고려대학교 이학관 6층에서 측정되었다. 선상 측정이나 다른 지역에서 야외조사를 실시한 때를 제외한 모든 달에 측정이 이루어졌으며 시료의 채취 -> 분석 -> 자료수집에 이르는 과정을 전 자동화하여 2002년 8월부터는 1달에 4~5일 이상 연속 측정이 가능하게 되었다. Inlet은 지상에서 약 15m 높이이고 glass coil과는 2m정도 떨어져 있다. Inlet을 통하여 들어 온 공기는 pH6인 stripping solution과 함께 glass coil을 통과하여 액상으로 포집되어, 분석 column에서 H₂O₂와 CH₃OOH로 분리된 후 enzyme(p-hydroxyphenylacetic acid)과 반응하여 형광 검출기에 의해 농도가 결정된다. 시료포집과 자료수집에 이르는 과정은 다음 모식도(Fig.1)에 나타나있다.

측정된 H₂O₂와 CH₃OOH의 측정결과 해석에 필요한 O₃, NO₂, SO₂, CO, PM10은 신설동 대기오염 측정소의 시간별 측정 자료를, 풍향, 풍속, 일사량 등의 자료는 종로구 송월동 관측소의 측정 자료를 사용하였다.

2002년부터 2004년 사이 측정 결과를 달별로 구분하여 box and whisker plot으로 나타내었다. 기상 조건이 달라 일괄적인 비교는 어려우나 전형적인 분포양상을 따라 여름철의 농도가 높고 겨울철의 농도가 낮게 나타났다.

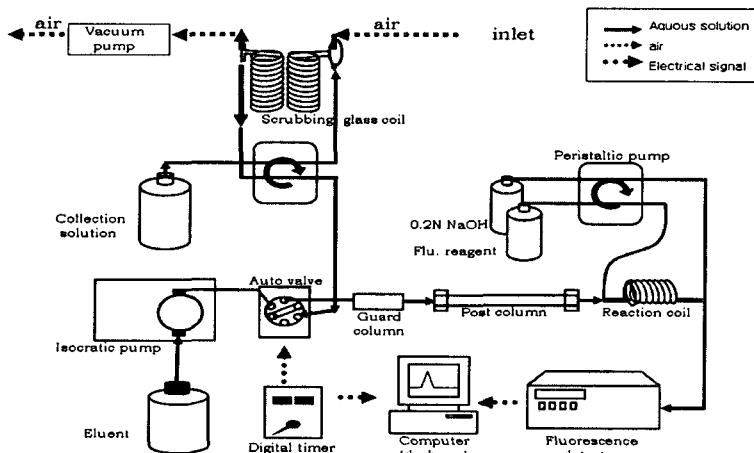
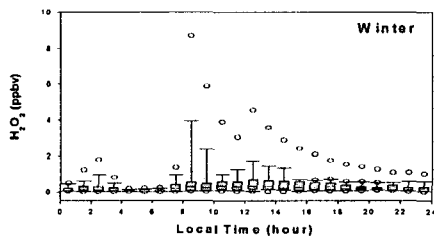
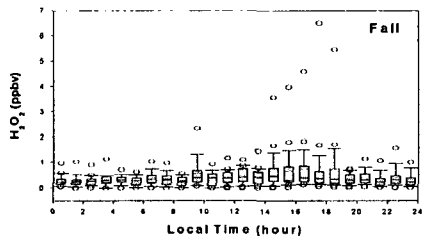
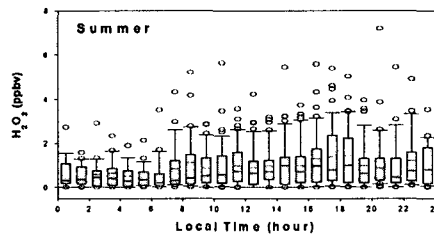
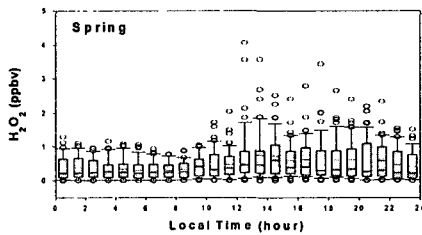
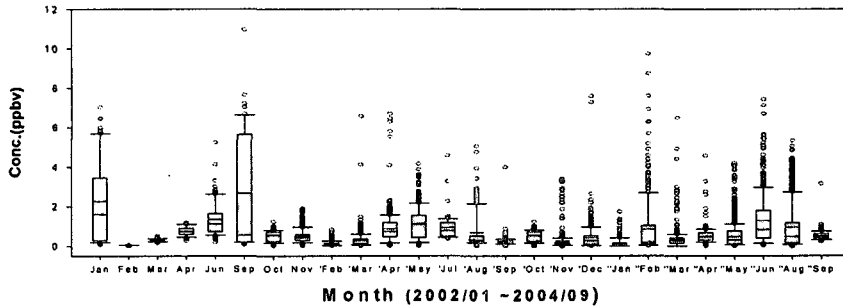


Fig. 1. Schematic diagram of measurement system.

3. 결과 및 고찰

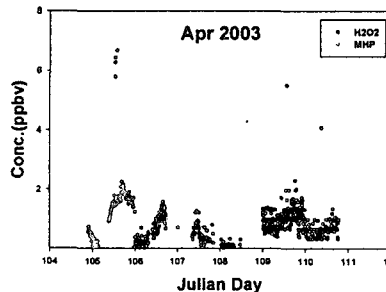
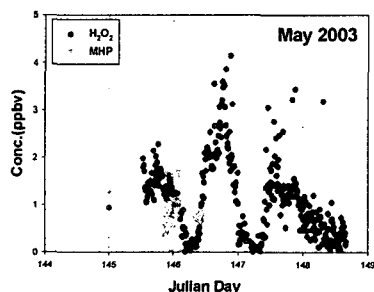
3. 1 H₂O₂ 의 농도변화

Monthly Distributions of H₂O₂



2002년 1월부터 2004년 9월 까지 측정 결과를 계절별로 구분하여 (봄:3~5,여름:6~8,가을:9~11,겨울:12~2) 일별 농도 변화를 나타내었다. 봄에 일변화가 가장 뚜렷하게 보이며 가을과 겨울에는 낮은 농도를 유지하며 소폭으로 변화하는 것을 볼 수 있다. 또한 가을과 겨울에 나타나는 높은 농도는 지역적인 영향으로 보여 진다. 광량이 많고 온도가 높은 여름에는 낮 동안의 농도가 밤보다 높지만 뚜렷한 최대값을 보이지는 않으며, 해가 진 후에도 농도가 떨어지지 않음을 볼 수 있다.

3. 2 CH₃OOH의 농도변화



CH₃OOH는 2003년 4, 5, 8월과 2004년 8월에 간헐적으로 측정되었고 전반적으로 검출되지 않았다.

이는 서울시의 NO_x의 농도가 높기 때문인 것으로 생각되어지며 자세한 분석은 신설동 측정소 자료와 기상자료분석을 통하여 비교하여 수행될 예정이다.