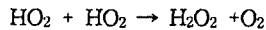


## PA4) 광주시 대기중의 Hydrogen Peroxide 측정 Measurement of Hydrogen Peroxide in the Atmosphere of Kwangju

심재범 · 홍상범 · 최중호 · 이재훈  
 광주과학기술원 환경공학과

### 1. 서 론

대기중 광화학반응에서 생산되는 이차 생성물중의 하나인 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>(hydrogen peroxide)는 peroxy radicals 간의 결합에 의해 생성된다.



이렇게 생성된 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>는 대기중에서 주요 산화제로 작용하며, pH 4.5 이하 수용액 내에서 S(IV)를 S(VI)로 산화시켜 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(sulfuric acid)를 생성 한다. 또한 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>는 대기중에서 odd-hydrogen radicals(OH, HO<sub>2</sub>, and RO<sub>2</sub>)의 저장고 역할과 함께 Odd-hydrogen radical의 생성과 소멸에 작용하여 대기의 산화력을 반영한다(Lee et al. 2000).

오존 생성에 영향을 미치는 전구물질을 파악하는 지시종으로는 여러 가지가 있는데 그중 하나로서 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>와 HNO<sub>3</sub>(nitric acid)의 비를 들 수 있다. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> > HNO<sub>3</sub> 일때 오존 생성은 "NO<sub>x</sub>-limited"이고, 반대로 HNO<sub>3</sub> > H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 일때 오존 생성은 "VOC-limited" 이다(NARSTO, 2000). 따라서 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>와 HNO<sub>3</sub>의 농도 비를 구하면 대기중 오존 생성에 영향을 미치는 전구물질이 NO<sub>x</sub>인지 VOCs인지를 파악할 수 있으며, 이것을 기준으로 대기 중 오존저감정책을 효과적으로 수립할 수 있다.

본 연구는 enzyme method를 이용하여 광주지역 대기중에 존재하는 과산화수소를 측정하여 그 결과를 비교 분석 하고자 한다.

### 2. 연구 방법

본 연구에서는 sampling part, automated sample injection part, analytical part 세부분으로 구성된 자동화된 HPLC 측정 system을 이용하였다. 각 부분의 자세한 설명 및 system의 운영 방법은 Kim and Lee의 논문을 보면 잘 알 수 있다. 시료의 채취는 시료 채취 시 표면반응(surface reaction)에 의해 발생하는 시료손실을 최소화할 수 있는 유리코일을 사용하였고(Lee et al. 1993), 포집 조건은 대기시료의 유입속도는 2 l/min으로, pH6인 scrubbing solution은 0.3ml/min으로 하여 포집된 시료를 즉시 분석하여 시료손실을 최소화하였다.

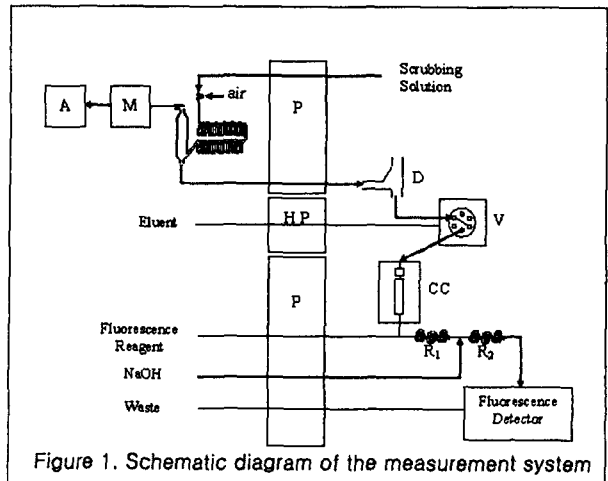


Figure 1. Schematic diagram of the measurement system

분석방법은 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>가 horseradish peroxidase (HRP, enzyme)의 존재 하에서 p-hydroxyphenylacetic acid와의 반응으로 fluorescence dimer를 형성하는 효소촉매반응을 이용하였다. 이렇게 형성된 dimer를 320nm의 흡수파장과 400nm의 방출파장의 조건으로 형광검출기(fluorescence detector)로 분석하였다(Lazrus et al. 1985).

본 연구의 시료 채취 및 측정은 광주과학기술원내의 도서관 앞에서 실시하였다.

### 3. 결과 및 고찰

그림 2는 8월 29일 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>농도와 여러 기상자료(풍속, 온도, 습도 등)와의 Diurnal pattern을 나타낸 것이다. 그림에서 보면 알 수 있듯이 기상자료중 온도와 비슷한 양상을 보였으며, 풍속과 습도와는 대체적으로 반대의 양상을 보였다.

그림 3은 9월 4일 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>농도와 NO<sub>x</sub>농도, 그리고 기상자료(풍속, 온도, 습도 등)의 Diurnal pattern을 나타낸 것이다. 그림 2와 마찬가지로 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>농도는 온도와는 비슷한 양상을 보이고, NO<sub>x</sub>와 습도와는 반대의 양상을 보였다. 오후 1시와 3시 사이에 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>농도는 고농도의 양상을 보였는데, 그림 2에서는 2시부터부터 농도가 급격히 낮아지고 있다. 이는 8월 29일 약 2시부터 비가 내리기 시작하였는데 이것의 영향을 받았으리라고 짐작된다.

광화학 반응의 메카니즘을 이해하기 위해서는 O<sub>3</sub>뿐만 아니라 다른 trace gas(NO<sub>x</sub>, formaldehyde 등)와의 상관성 비교 연구를 지속적으로 하여야 할 것이다. 따라서 다른 trace gas들과의 비교는 발표시 좀더 자세하게 제시하도록 하겠다.

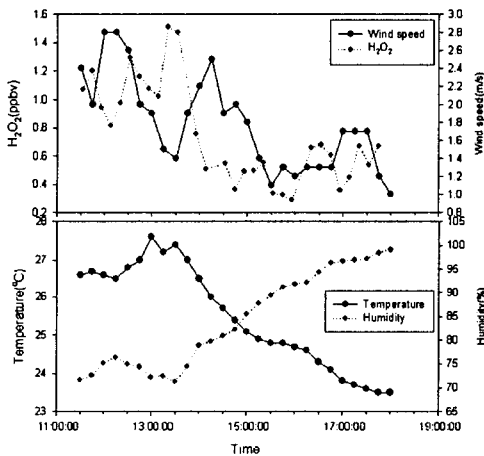


Fig. 2. Diurnal variation of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> with meteorological data on October 29, 2003.

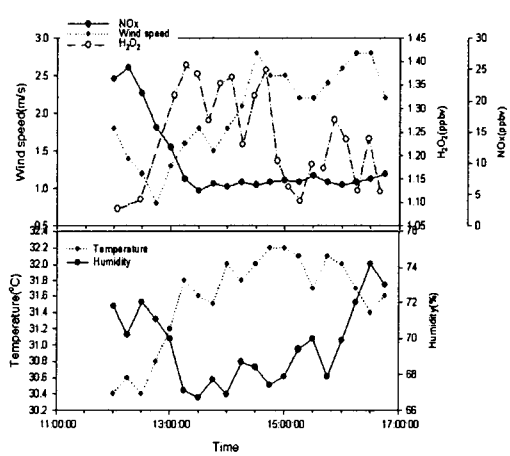


Fig. 3. Diurnal variation of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> and NO<sub>x</sub> with meteorological data on October 29, 2003.

### 참고 문헌

- Kim, G., and Lee, J.H., in preparation, Measurement of Hydrogen Peroxide and Organic Peroxide in the Atmosphere using an Automated HPLC system.
- Lee, M., Heikes, S.G., O'Sullivan, D.W., 2000, Hydrogen peroxide and organic hydroperoxide in the troposphere: a review, Atmospheric Environment, 34, 3475-3494.
- Lee, J.H., Leahy, D.F., Tang, I.N., and Newman, L., 1993, Measurement and speciation of gas phase peroxides in the atmosphere, J. Geophys. Res., 98, 2911-2915.
- Lazrus, A.L., Kok, G.L., Gitlin, S.N., and Lind, J.A., 1985, Automated Fluorometric Method for Hydrogen Peroxide in Atmospheric Precipitation. Anal. Chem., 57, 917-922.
- NARSTO, 2000, An Assessment of Tropospheric Ozone Pollution: A North American Perspective, chapter3.