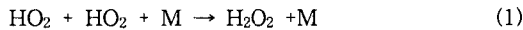


PA15) 서울시 대기중의 과산화수소 농도의 계절적 변화 Seasonal variation of hydrogen peroxide in Seoul

김주애 · 김영미 · 박정후 · 이미혜
 고려대학교 지구환경과학과 대기환경연구소

1. 서론

과산화수소(hydrogen peroxide, H₂O₂)는 광화학적 2차 생성물이며, 대기의 산화상태를 알려주는 지시자의 역할을 한다. 과산화수소는 HO₂ radical의 self-reaction 으로 생성된다.



OH나 HO₂ radical은 NO_x나 hydrocarbon 과 같은 대표적인 오존 전구물질들을 산화시킨다. 대기 내 수명이 불과 1초 이내인 OH나 HO₂ radical을 직접 측정하기란 어려우므로 수명이 1~2 일 정도인 H₂O₂를 측정하여 이들 radical의 대기 내 농도를 추정할 수 있다. NO_x의 농도가 높은 경우 과산화수소의 생성이 억제되고 대신 HNO₃가 생성되는데 이들 HNO₃와 H₂O₂의 비율을 구하여 대류권 내 오존 생성에 영향을 주는 주요 전구물질을 파악할 수 있다. 결과적으로, 과산화수소를 측정함으로써 대류권 내에서 오존이 생성되는데 영향을 끼치는 chemical cycle을 이해할 수 있다. 또한 과산화수소는 산성강우와 관련이 있다. pH4.5 이하에서, 액체상의 H₂O₂는 액체상의 SO₂를 H₂SO₄로 산화시키는 역할을 한다.

본 연구에서는 대표적인 도시대기인 서울시의 과산화수소 농도를 측정하여 계절적 변화를 관찰하고 그 요인을 규명하고자 한다.

2. 연구 방법

본 연구는 서울시 성북구 안암동 고려대학교 이학관 6층 에 위치한 대기환경 연구실에서 2002년 1월 ~2003년 3월까지 수행되었다.

2.1 시료 채취

Inlet은 지상에서 약 15m 높이이고, 길이는 1.2m이며 공기는 pH6인 채취용액과 20 - turned glass coil을 통과하여 골고루 섞이면서 채취된다. 흡입되는 공기의 양은 mass flow controller (MKS)를 사용하여 기상조건에 관계없이 일정하게 하였다.

Table 1. 시료 채취에 사용된 flow rate

		flow rate
유 량		2 l/min
채취 용액		0.4 ml /min
채취된 시료		0.6 ml /min

모든 tubing은 Teflon 재질을 사용하였다.

2.2 분석

시료는 HPLC 와 enzyme을 사용한 형광 검출기로 분석하였다. standard는 30% H₂O₂ Sigma Aldrich를 희석하여 만들었다. eluent는 초순도 He gas로 degassing 하였다. dschrome이라는 분석 프로그램과 함께 auto valve를 사용하여 자동화 시스템을 사용하여 채취와 동시에 분석이 이루어졌고 연속적인 data를 얻을 수 있었다.

3. 결과 및 고찰

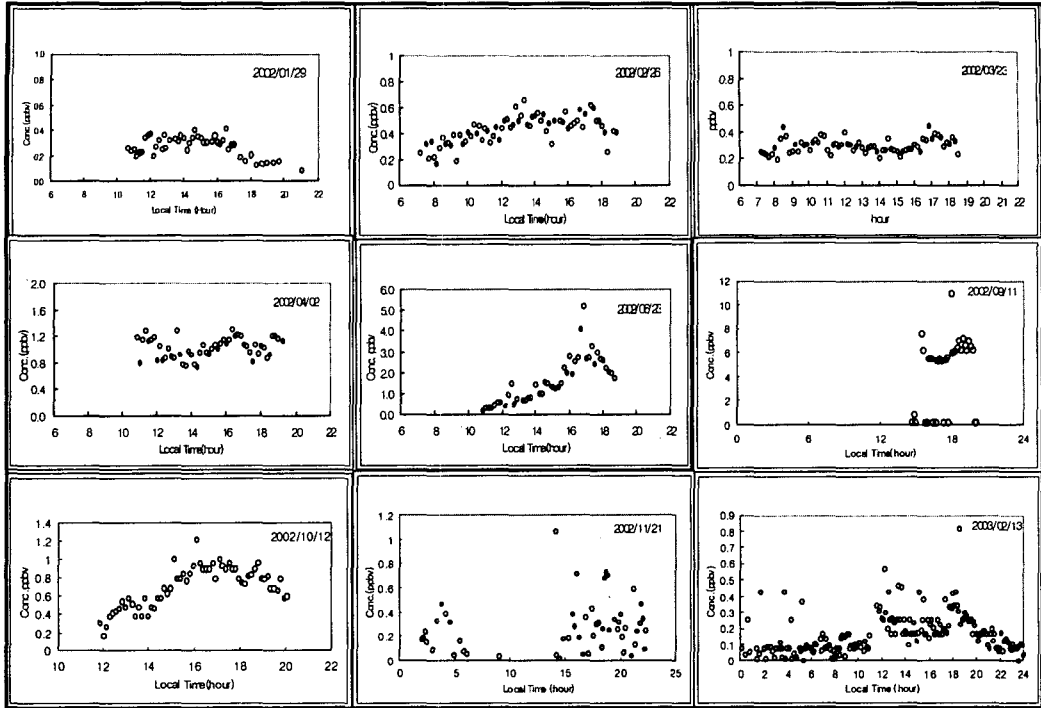


Fig. 1. 2002년 1월, 2월, 3월, 4월, 6월, 9월, 10월, 11월, 2003년 2월의 H₂O₂의 일변화

Table 2. H₂O₂의 월별 평균 농도

날짜(月)	2002.01	2002.02	2002.03	2002.04	2002.06	2002.09	2002.10	2002.11	2003.02
H ₂ O ₂ 농도 평균(ppbv)	0.274	0.288	0.297	0.740	1.699	4.340	0.696	0.286	0.147

Fig. 1은 2002년 1월부터 2003년 2월까지 H₂O₂ 농도의 일변화를 나타낸 것이고, table 2는 fig. 1에 나타난 월별 농도의 평균값을 나타낸 것이다. Fig. 1.에서 보는 바와 같이 H₂O₂의 농도는 여름철에 가장 높게 나타나고 있다. table 3과 함께 보면 H₂O₂의 농도는 4월부터 서서히 높아지기 시작하여 6월 평균값 1.699ppbv를 나타내고 9월에는 4.34ppbv로 가장 높은 평균값을 가지게 된다. 이는 일사량이 많은 여름철에 광분해 활동이 활발하기 때문이다.

또한 전반적으로 하루 중 광량이 가장 많은 12시에서 16시 사이에 H₂O₂가 최대농도를 보이고 있고, 6월에 가장 뚜렷하게 나타나는 알 수 있다.