

PA39) Denuder difference-IC에 의한 광주시 대기 중의 Nitrous and nitric acids 측정 Measurements of atmospheric nitrous and nitric acids using Denuder-IC at Gwang-Ju

최중호 · 홍상범 · 이재훈

광주과학기술원 환경공학과 환경화학연구소

1. 서 론

Nitrous acid는 태양광선의 존재 하에 광분해 되어 히드록실 라디칼(hydroxyl radical, OH)을 발생시키는 대류권 오존생성 원인 물질이다. 대기화학에 있어서 Nitrous acid의 중요성을 보면, 야간에 농도가 증가된 Nitrous acid는 태양광이 존재하는 아침부터 광분해 (<390nm)로 히드록실 라디칼을 생성하여 오존생성반응을 일어나게 하는 것으로 대기 중 오존의 생성에 중요한 역할을 한다. 반면에 Nitric acid는 reactive nitrogen compounds(즉 NO, NO₂ 그리고 N₂O₅)의 주된 최종 생성물질이다. Nitric acid는 오존 및 H₂O₂와 더불어 가장 중요한 대기 광화학적 반응의 생성물이며, 산성비의 주 원인 물질로 알려져 있다. Nitric acid는 낮에는 homogeneous하게 NO₂와 히드록실 라디칼과의 반응에 의해 밤에는 N₂O₅의 가수분해를 통해 형성된다.

본 연구에서는 1시간 단위의 자동 샘플러를 이용하여 각 물질의 가스상태 그리고 입자상태의 분포비를 알아 볼 것이며, NO₂, humidity, 일사량과의 비교 해석을 할 것이다.

2. 연구 방법

본 연구에서는 2개의 채널로 구성된 coil sampler system을 이용하였으며, 첫 번째 채널은 gaseous Nitrous acid, Nitrite ion, gaseous Nitric acid 및 Nitrate ion이 동시에 증류수(pH 10)에 용해되어 채취되게 하였고, 두 번째 채널은 첫 번째 채널과 동일한 시스템에 대기시료 입구에 Na₂CO₃로 coating한 denuder를 연결하여 gas 시료는 제거한 입자상 Nitrite와 Nitrate를 채취하도록 하였다. 이 때, 시료채취 용액인 증류수와 대기 시료는 각각 0.2mL/min과 2L/min의 유속으로 주입하게 하였다. 시료는 1시간 간격으로 채취한 후 4℃이하에서 냉장 보관한 후 실험실에서 IC를 이용하여 정량하였다.

Gaseous Nitrous 및 Nitric acids는 두 채널에서 얻게 되는 신호 값의 차에서 산출했으며, nitrite 및 nitrate ion의 값은 두 번째 채널에서 얻은 신호 값을 이용해 산출하였다.

3. 결과 및 고찰

2003년 9월 4일과 5일, 광주 광주과학기술원에서 대기중 nitric acid의 농도범위는 그림 1에서 보이는 것처럼, 최저 0.03ppbv에서 최고 3.5ppbv이며, 도심지에서 전형적으로 예측되어지는 nitric acid의 경향보다 약간 낮은 농도 경향을 보인다. 일출 후 햇빛에 의한 히드록실 라디칼과 NO₂의 결합으로 매우 높은 농도가 보이며, 일출 후에는 N₂O₅의 가수분해 및 NO₃ 라디칼과 탄화수소류, 알데하이드류와의 반응에 의한 HNO₃의 농도 경향이 보인다. (P K. Dasgupta 2003)

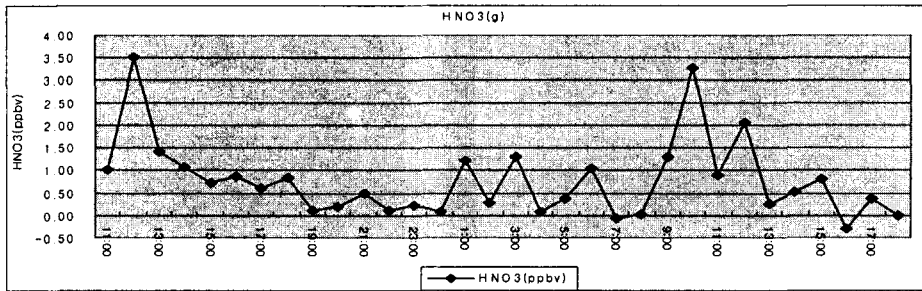


Fig. 1. HNO₃ concentrations measured by Coil/IC method at KJIST, Gwang-Ju, from 11:00, September. 4, 2003 to 18:00, September. 5, 2003.

그림 2에서는 대기중 NO₂농도가 HONO(g)농도에 지배적이며, 낮에는 높은 농도 밤에는 낮은 농도 경향을 보이고 있음을 알 수 있다. 이런 보편적인 농도경향과 달리 9월5일 09:00의 높은 HONO(g) 농도는 Rush hour무렵에 다량생성된 NO₂의 영향으로 생각된다. NO₂ 외에 HONO 농도에 영향을 줄 수 있는 것으로는 NO, H₂O, UV, 기상조건 등이 있으며, (R. M. Harrison, 1996) 다른 측정치와의 비교 및 측정 자료의 해석은 발표시 좀 더 자세히 제시하기로 한다.

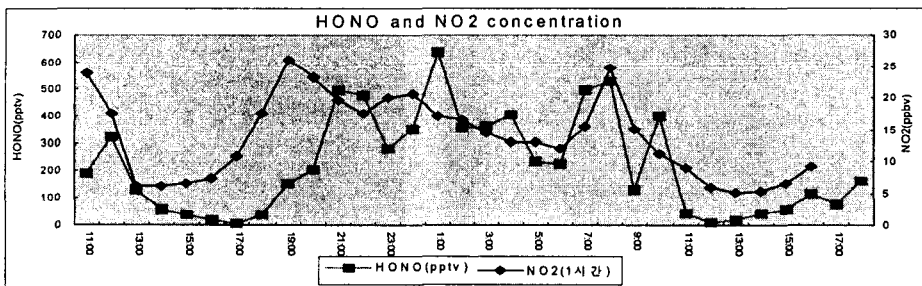


Fig. 2. HONO(g) concentrations measured by Coil/IC method and NO₂ concentration at KJIST, Gwang-Ju, from 11:00, September. 4, 2003 to 18:00, September. 5, 2003.

사 사

본 연구는 광주과학기술원 환경모니터링 신기술 연구센터를 통한 한국과학재단 우수연구센터 지원에 의해 수행하였습니다.

참 고 문 헌

Purnendu K. Dasgupta (2003) Continuous wet denuder measurements of atmospheric nitric and nitrous acids during the 1999 Atlanta Supersite, Atmospheric Environment, 37, 1351-1364.
 Roy M. Harrison (1996) Tropospheric cycle of nitrous acid, J. Geophys. Res., 101, 14429-14439.