

## 2E2) Luminol-Capillary GC System을 이용한 광주 지역의 PANs농도 측정

### Automated Measurement of Peroxyacetyl Nitrates(PANs) by Using Capillary GC System with Luminol

한경만 · 이재훈  
 광주과학기술원 환경공학과

#### 1. 서론

PAN은 1950년 중반 스모그 챔버연구에서 'Compound X'라고 규정된 광화학 2차 오염물질로 강한 햇빛, NMHCs과 NOx의 존재하에서 이들 반응에 의해 형성된 물질이다. (Stephen, 1969) PAN은 눈을 자극하고, 식물에 대해 독성을 나타내며, 변이성과 발암을 유발할 가능성도 가지고 있다. 또한 PAN은 열적으로 불안정하여 상온에서 쉽게 NO<sub>2</sub>와 Peroxyacetyl radical로 분해되며, 저온에서는 안정되게 존재하여 특히 상층 대류권을 통한 NO<sub>2</sub>의 장거리 수송과 NO<sub>2</sub>의 reservoir 역할을 한다. 이런 PAN의 중요한 면에도 불구하고 국내에서는 PAN 측정이 드물게 이루어지고 있다(김세웅 외 2001). 본 연구에서는 Luminol과 Capillary column을 이용한 PAN 측정 시스템을 구성하고 광주지역의 대기 중 PAN 농도를 측정하고자 한다. 또한 PAN과 NO<sub>2</sub>, 오존, 기상요소와의 상관성을 분석하고자 한다.

#### 2. 연구 방법

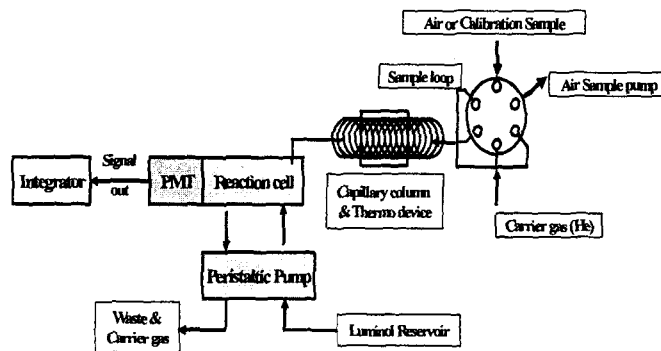


Fig. 1. Capillary GC System for automated PAN measurement by using luminol.

본 연구는 8월~9월중 광주역으로부터 북서방향 8km정도 떨어진 광주과학기술원 내에서 수행되었다. 본 시스템은 Gaffney et al(1998)의 방법을 따랐으며 Actuator가 달린 Six way injection valve를 통해 air sample(150cc/min)과 He(40cc/min)을 Carrier gas로 주입하고 Capillary column(6m)을 통해 NO<sub>2</sub>와 PAN을 분리시켜 반응-Cell에서 NO<sub>2</sub>와 PAN이 순서대로 각각 Luminol(Unisearch Associates)과 반응을 한다. 반응후 방출되는 빛(425nm)은 PMT(Hamamatsu, HC135-01)로 photon의 수를 세어서 정량을 한다(그림1). calibration을 위하여 PAN의 표준시료는 heavy solvent를 이용한 Gaffney et. al (1984)의 방법을 사용했으며 solvent로 n-dodecane을 사용했다. 냉동 보관된 합성PAN 용액은 tedlar bag(2L, Alltech)에 일정량을 주입후 즉시 표준시료 농도분석을 실시했다. 농도분석을 위해 Molybden Convert로 PAN을 NO로 환원시켜 NOx analyzer를 이용하여 정량하였다.

### 3. 결과 및 고찰

그림2은 2003년 8월 14일 광주과학기술원 내에서 10시~23시30분까지의 측정 결과로 평균 PAN의 농도는  $2.02 \pm 1.07$ ppb의 농도를 나타내고 있으며 12시 14분 4.04ppb로 최고 농도를, 12시 이후 PAN농도가 감소하다가 오후 18시에 다시 PAN 농도가 증가 2.84ppb후 다시 감소하는 경향을 보였다. 8월14일 광주 지역 기상조건은 29.2℃까지 기온이 상승했으며 남동풍이 4.5m/s까지 불었다. 18시에 PAN의 농도가 다시 상승한 것은 광주시 중심으로부터 생성된 PAN이 남동풍의 영향을 받아 전달된 것으로 사려가 된다. 그림3은 실제 데이터로 NO<sub>2</sub>로부터 PAN이 분리된 것을 보여주고 있으며 NO<sub>2</sub>가 검출된 이후 15초 이후에 PAN이 검출되었다. 더욱 세부적인 사항은 발표시 제시하고자 한다.

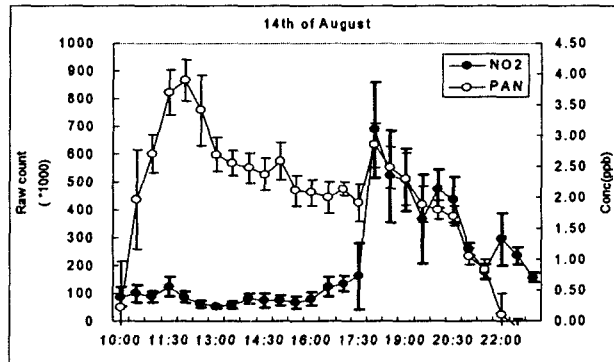


Fig. 2. Diurnal variations of PAN and NO<sub>2</sub> concentration in Kwang-Ju (2003).

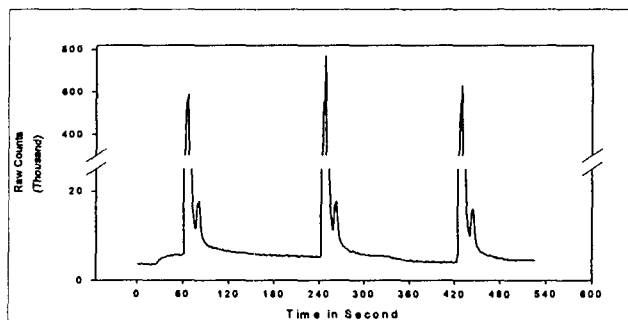


Fig. 3. Separation of PAN and NO<sub>2</sub>

### 사 사

이 연구는 광주과학기술원 환경모니터링 신기술 연구센터를 통한 한국과학재단 우수연구센터 지원으로 수행되었습니다.

### 참 고 문 헌

- 김세웅, 이강웅, 김경렬 (2001) 도시지역과 청정지역에서의 대기중 PAN(Peroxyacetyl Nitrate)측정, 한국 대기환경학회지 Vol. 17, pp 157-167.
- J.S.Gaffney et al (1998) Capillary Gas Chromatographic Analysis of Nitrogen Dioxide and PANs with Luminol Chemiluminescent Detection, Atmos. Environ. Vol. 32, pp. 1445-1454.
- J.S.Gaffney et al (1984) An Improved Procedure for High Purity Gaseous PAN Production : Use of Heavy Lipid Solvents, Atmos Environ. Vol. 18 pp. 215-218.