

MA8) 도심지역의 알데하이드 측정 및 특성에 관한연구

Studies on the Determination and Characterization of Atmospheric Aldehydes in Urban Area

이 종민 · 이재훈

광주과학기술원 환경공학과 대기화학연구실

1. 서론

지금까지 국내외적으로 도심지역의 대기질 평가에 관한 연구로서 알데하이드의 분석은 상당히 많은 관심의 대상이 되어왔다. 광화학스모그의 전조물질로 널리 알려진 알데하이드는 대기중의 탄화수소가 광화학적으로 산화반응을 일으킬 때 형성되고 대기중의 라디칼의 주요 원천이며 유기 에어로졸 형성에 도 크게 관여한다. 대도시 지역에서는 공장굴뚝에서 방출되는 매연, 자동차의 배기가스가 알데하이드의 주요 인위적인 배출원으로 알려져 있다. 따라서 본 연구는 대기중의 탄화수소의 광화학적 산화메카니즘 및 생성경로를 규명하는데 그 의의가 있다. 본 연구에서 개발한 유리코일/HPLC 분석방법은 국내에서는 처음으로 도입된 시스템으로 실험실 및 야외현장에서 실시간 측정이 매우 유리하고 오존에 대한 간섭이 적어 매우 효과적이다. 또한 수용성 알데하이드에 대해서는 높은 검출감도를 나타내고 있다.

2. 연구 방법

본 연구의 샘플링은 겨울철(1999년 12월 - 2000년 1월)에 전라남도 광주에 위치한 광주과학기술원 환경공학과 건물 옥상(5층)에서 7일간 수행하였고 분석은 각각의 샘플링 다음날에 실시하였다. 샘플링 방법은 2개의 유리코일(pyrex coil)을 직렬 연결하여 대기시료를 2.3 l/min으로 주입함과 동시에 알데하이드 용해액인 DNPH(2,4-dinitrophenylhydrazine)용액을 0.33ml/min으로 주입하여 대기 시료가 유리코일을 통과하는 동안 DNPH 용액에 용해되도록 설치하였다. 본 샘플링 장치의 모식도는 아래와 같다.

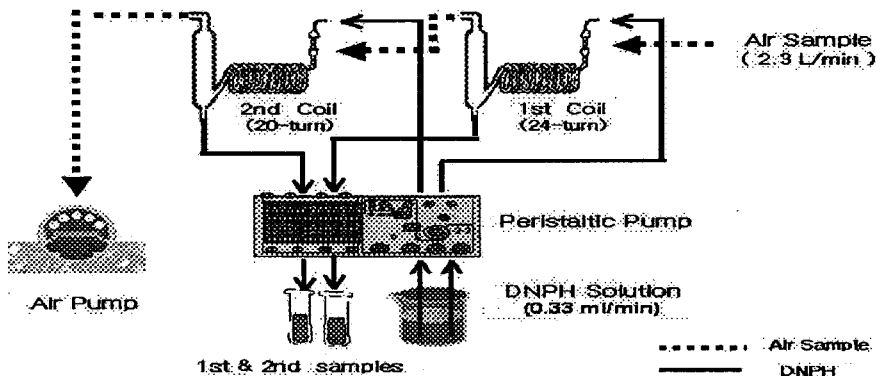


Fig.1 The schematic diagram of sampling

한편, 분석은 Alliance HPLC/PDA 시스템으로 190-800nm의 전파장을 스캔한 후 가장 감도가 좋은 370nm에서 분석을 수행하였고 Waters RCM column(C18 방사 압축컬럼)을 사용하여 컬럼의 Packing materials 조건을 최상으로 유지하였다. 또한 HPLC 전원장치에는 AVR(자동전압조정기)를 설치하여 전류의 흐름을 최대한 일정하게 유지, 전류흐름의 불안정에서 기인하는 분석기기 오차를 최소화하였다.

3. 결과 및 고찰

본 연구를 통한 겨울철 도심지역에서 7일간의 알데하이드 분석결과중 1월 10일 및 11일의 시간에 따른 농도변화는 아래 그림과 같다.

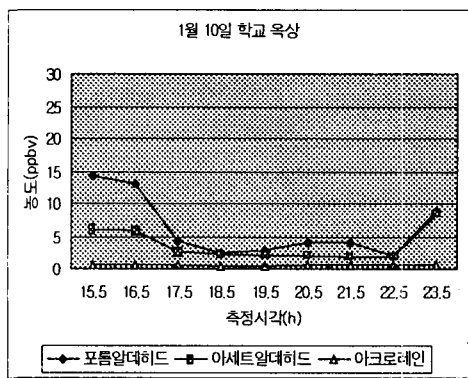


Fig.2 Aldehydes Conc. in Jan. 10

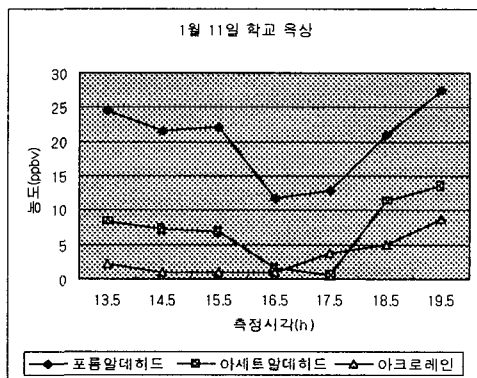


Fig.3 Aldehyde Conc. in Jan. 11

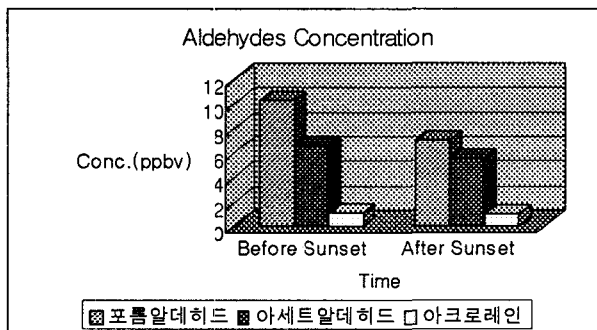


Fig.4 Comparison of Aldehydes Concentration

매 측정일마다 포름알데하이드와 아세트알데하이드가 검출되었고 1월 10일과 11일, 그리고 14일에는 아크로레인이 추가로 검출되었다. 본 7일간의 분석결과로 대체적으로 일사량이 많은 오후12시-4시 사이에서 알데하이드의 농도가 높았고 일몰이후(오후 5시)에는 대체적으로 저농도의 값을 보였다. 이는 대기 중의 일부 탄화수소화합물이 광화학반응을 일으켜 알데하이드와 같은 광화학 2차 오염물질로 변환되었을 것으로 사료된다. 현재 본 연구실에서는 야외현장에서의 실시간 모니터링 외에 시료채취시 유리코일의 길이에 따른 Collection Efficiency 비교실험 및 알데하이드의 간섭물질 등에 관한 연구를 수행중에 있다. 이에 대한 보다 자세한 연구내용은 학회발표시에 토론하기로 한다.

4. 감사의 글

본 연구는 광주과학기술원 환경모니터링 신기술 연구센터를 통한 한국과학재단 우수연구센터 지원금에 의한 것입니다.

참 고 문 헌

- 이종민, 김연정, 강은하, 이재훈 (1999) 유리코일/HPLC 시스템을 이용한 시화공단의 카르보닐화합물 분석에 관한 연구, 추계 한국대기환경학회 요지집, p89-91
- Daniel Grosjean and Barbara Wright (1983) Carbonyls in Urban Fog, Ice Water, Cloudwater and Rain water, Atmospheric Environment Vol. 17 No. 10 . pp 2093- 2096, 1983