

## PA31) 진주시 대기 중 휘발성유기화합물(VOCs)의 농도 특성 Concentration Characteristics of Volatile Organic Compounds in Jinju

김병용 · 정재우 · 조인철<sup>1)</sup> · 박정호

진주산업대학교 환경공학과, 경남보건환경연구원<sup>1)</sup>

### 1. 서 론

급격한 도시화와 산업화는 필연적으로 화석연료의 사용량 증가를 초래하였고 적절한 제어 대책이 마련되지 않는 한 결과적으로 인구가 집중된 도시 지역에서는 각종 대기 오염물질과 함께 환경 대기중의 휘발성 유기화합물(Volatile Organic Compounds : VOCs)의 농도도 직접 혹은 간접적으로 증가하고 있다.

VOC는 스모그 형성의 주요 원인물질인 오존의 전구물질일 뿐만 아니라 현재개선이 되지 않고 있는 시정 장애와 관련이 있는 물질이고 최근 수치상의 대기질 개선에도 불구하고 실제 피부로 느껴지게 하는 주요 원인물질 이다. 그리고 대기 중에 매우 낮은 농도로 존재할 뿐만 아니라 시료의 채집과 분석 과정이 쉽지 않으므로 정확한 평가 및 적절한 관리가 요구되고 있다.

최근에 이루어진 많은 연구들의 결과에 의하면 자동차의 급증과 각종 유기용매의 사용 증가 등과 같은 요인으로 인해 VOC는 대기질의 변화를 초래하는 주요인으로 간주하고 있으며 적절한 대책이 수립되지 않는 한 대기질의 변화 경향은 더욱 심화될 것으로 예정되며 발암성 대기오염물질에 관한 위해성 평가도 무엇보다 시급한 과제라고 사료된다.

따라서 본 연구는 진주시 대기 중 VOCs의 분포특성을 파악하여 적절한 관리방안을 위한 기초자료를 제공하여 VOCs 오염물질의 규제를 통한 쾌적한 환경을 유지하는데 목적이 있다.

### 2. 실험 및 분석 방법

시료채취지점은 배출지점의 영향을 받지 않는 곳에서 측정하였고 기상상태 및 다른 영향을 방지하기 위해 보호막을 설치하여 흡착관, 흡인펌프로 구성되어 있는 자동연속채취기인 STS 25를 이용하여 고체흡착열탈착분석방법으로 스테인레스 스틸(외경 : 6.35mm, 길이 : 90mm)로 된 관에 흡착제 Tenax-TA를 선택하여 흡착제의 돌발부피를 고려하여 충전한 후 안정화(conditioning)의 단계를 거쳐 연속적으로 2시간 간격으로 흡착관의 특성에 따라 시료를 채취하였다.

VOCs 분석기기는 ATD 400과 GC를 사용하여 Table 1에 나타낸 조건을 사용하여 분석하였으며 VOCs 측정방법에는 고체흡착열탈착법, 자동연속열탈착분석법을 이용하는 방법이 있으나 본 연구에서는 고체흡착열탈착법으로 ATD 400를 이용하여 흡착제로부터 분석물질을 열탈착하여 저온농축관에 농축한 다음 저온농축관을 가열하여 농축된 화합물을 기체크로마토그래피로 전달하는 2단계로 구성된 열탈착 방식을 이용하였다.

Table 1. Instrumentations and operating conditions for thermal desorption and GC analysis.

ATD-400		GC-FID	
Des. Time	5min	Column	RTX-1 (0.32×60m)
Des. Temp	300℃	Oven Temp(initial)	40℃
Trap Time	5min	Rate	5℃/min
Trap Temp (Low)	-30℃	Oven Max Temp	200℃
Trap Temp (High)	300℃	Det. Temp	250℃
Min. psi	18psi	Detector	FID

### 3. 결과 및 고찰

공단지역과 상업지역의 하루 중의 VOCs 농도 변화 특성을 나타내었다. 공단 지역에서는 톨루엔이 가장 높은 농도를 보여 주고 있는데 오전과 저녁 시간에 높게 나타나는 것은 공장 조업시간에 의해 배출량이 증가한 것에 기인한다고 볼 수가 있을 것이다.

상업지역의 경우 벤젠이 농도가 다른 VOCs 보다 높게 나타나는데 벤젠은 자동차에 의해 기인하는 물질로 오후의 광화학 반응에 의한 VOCs 농도가 저감하는 특징적인 모습을 보여 주고 있지는 않고 있다. 그리고 공단지역에 비하여 VOCs의 농도는 작은 경향은 보여 주고 있다. 이것은 상업지역보다는 공단지역이 오염물질의 배출이 많은 것에 기인한다고 볼수 있을 것이다.

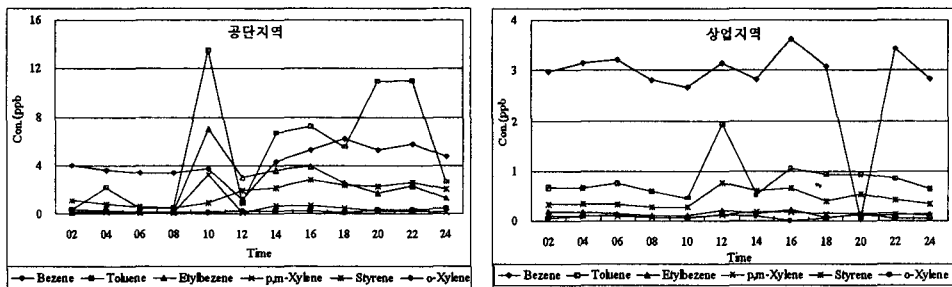


Fig 1. Hourly variation of VOCs concentrations in Jinju.

### 참고 문헌

1. 이영재 외 4명 (2001), 광주지역 여름철 대기 중 VOC 농도 특성, 조선대학교 환경공학과, 한국대기환경학회지 제 17권 제 2호 pp169~177
2. 김조천, 김기현 (2000), 대기 중 휘발성 유기화합물의 시간적 농도 변화에 대한 연구, 동신대학교 환경공학과, 한국 환경과학회지 제 9권 제 6호 pp483~489
3. Woolfenden, E.(1997) Monitoring VOCs in air using sorbent tubes Followed by thermal desorption-capillary GC Analysis: summary of data and practical guidelines, J.AWMA, 47, 20~36
4. Grosjean, D. and K. Fung. Hydrocarbons and carbonyls in Los Angeles air, J.Air Poll. Control ASS., 34, 537