

F-5 **어떤질 휘발성유기화합물(VOCs)의 일증변화**

김소영, 김병곤, 차준석, 한진석, 나진균

국립환경연구원 대기화학과

1. 서론

세계 각지에서 빈번하게 발생하고 있는 광화학스모그가 큰 사회문제가 되고 있는 가운데 최근 우리나라에서도 스모그의 발생빈도가 급격히 증가하고 있어 문제가 되고 있다. 휘발성유기화합물은 대기중의 질소산화물(NOx)과 강한 자외선과 반응하여 오존, 알데히드, PAN 등과 같은 2차오염물질을 생성하여 광화학스모그를 유발시키고 시정장애와 관련이 있는 물질로 최근 관심의 대상이 되고 있다.

이러한 휘발성유기화합물(VOC)을 측정하는 방법에는 여러가지가 있는데 그중 On-Line System을 이용한 측정법은 시료를 포집하여 이를 실험실로 운반하고 분석하는 과정과 Canister나 흡착 tube를 관리할 필요가 없어서 전체적인 분석과정이 간단하게 이루어질 수 있다. 그러나 전체적인 분석시스템이 필요하므로 여러곳을 동시에 측정할 수 없지만 어떤 특정지역에 대한 VOC의 변화양상을 파악하는데 유용하게 사용될 수 있다. 본 연구에서는 Perkin Elmer의 Auto system GC를 이용하여 시료를 자동분석하였다.

2. 분석방법

본 연구에서는 GC On-Line System을 이용하여 휘발성유기화합물을 연속적으로 지온농축기에 포집한 후 열탈착하여 GC에서 분석하였다.

포집된 시료는 전처리 장치인 ATD(Automatic Thermal Desorption)400에서 시료의 탄착을 통해 GC로 주입되게 되는데 -30℃의 저온으로 유지되는 cold trap에 포집된 시료는 열탈착되어 GC로 주입된다.

GC분석장비는 Perkin-Elmer사의 Auto System GC로써 BP1과 PLOT의 이중칼럼과 2개의 FID를 이용하였다. BP1 칼럼(50m × 0.32mm NWK P/N 0992-1005)에서는 C6-C10의 휘발성유기화합물이, PLOT칼럼(50m × 0.32mm Al₂O₃/Na₂SO₄)에서는 C2-C6의 물질이 분리 분석된다.

다음은 전처리 장치와 Autosystem GC의 간략화된 흐름도를 나타낸다.

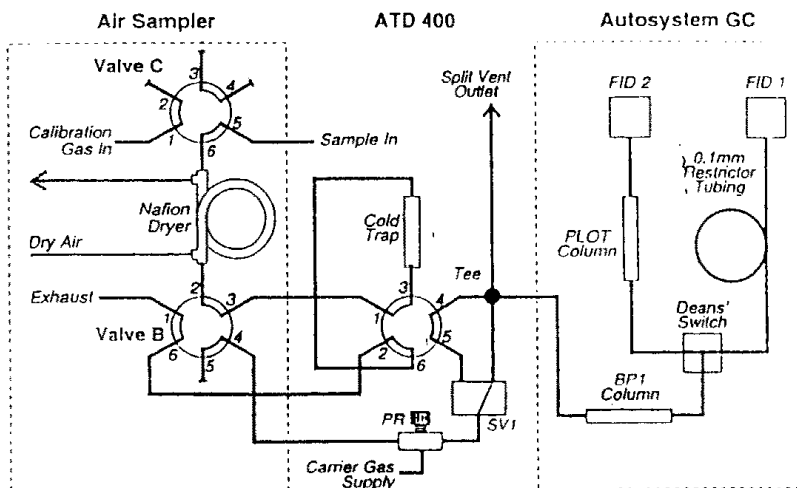


그림 1. The simplified flow path of the air sampler and Autosystem GC

3. 결과 및 고찰

휘발성유기화합물을 분석하기 위해서 On-Line System을 이용하여 불광동 국립환경연구원에서 '97. 6. 20 ~ 6. 23까지 2시간 간격으로 자동 연속 분석하였다.

분석결과 에탄, 프로판, 이소부탄, 부탄, 펜탄, 옥탄 등과 같은 파라핀 계열이 대부분을 차지하며, 벤젠이나 톨루엔, 에틸벤젠 등과 같은 방향족류도 검출되었고 에틸렌과 1-부텐의 올레핀계열도 검출되었다.

6월21일의 경우 22일 보다 기온이 높고 일사량이 강해 일반적으로 21일의 VOC농도가 22일보다 약간 높게 나타났다.

그림2는 파라핀계열의 농도변화를 나타내는데 파라핀계열의 농도는 대부분 0.1 ~ 1.8ppb사이의 값을 나타냈는데 헵탄, 옥탄, 부탄, 프로판은 해가 뜨기전까지 증가하였다가 일사량이 강한 오후에 감소를 나타내고 해가진 후 다시 증가하는 경향을 나타내고 있다.

그림3은 6월 21일 방향족탄화수소류의 일변화를 나타낸 것인데 에틸벤젠과 P-자일렌, O-지일렌은 증가와 감소의 패턴이 일치하는 것을 볼 수 있는데 해가 뜨지 않은 새벽이 해가 뜬 후의 농도보다 높게 나타나는 것을 알 수 있다.

그림4는 올레핀류의 일변화를 나타낸 것인데 1-부텐의 경우 비슷한 농도를 유지하고 있으며 오후에 감소하는 경향이 있다. 에틸렌도 감소와 증가를 반복하는데 일사량이 강한 시간에 감소하는 경향을 보이는데 이것은 이러한 물질들이 광화학반응에 참여하여 오존을 생성하며 소멸되었기 때문이라고 사료된다.

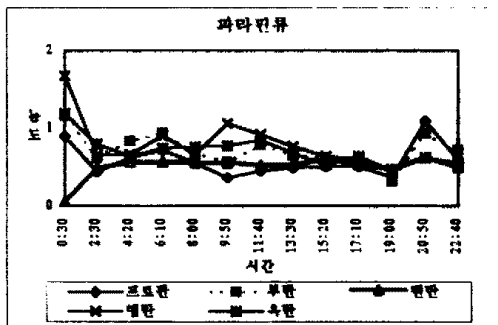


그림2. 6월21일 파라핀류의 농도변화

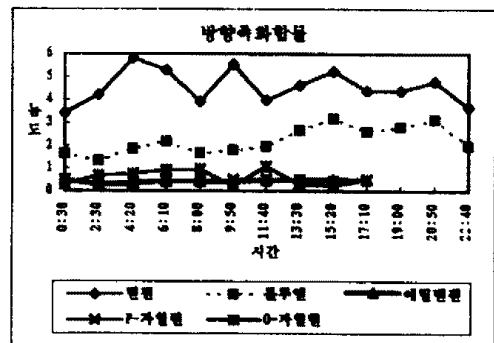


그림3. 6월21일 방향족화합물의 농도변화

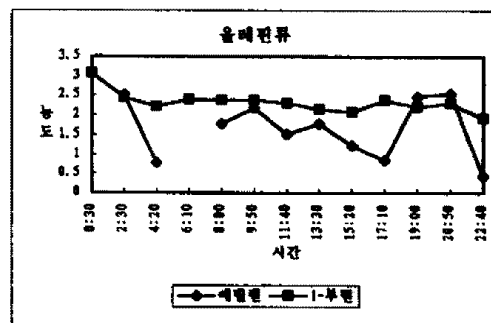


그림4. 6월21일 올레핀류의 농도변화