

2D4) TVOC 측정방법의 비교: GC-FID를 이용한 정밀 측정방법과의 기타 방식의 비교연구

Comparative Analysis of TVOC between GC-FID and Other Measurement Techniques

김기현 · 최여진 · 이기한 · 홍윤정 · 이승욱
세종대학교 지구환경과학과 대기환경연구실

1. 서 론

실내공기오염의 심각성이 강조되는 시대적 조류를 감안하여, 이러한 문제를 해소하기 위한 방법들이 많은 연구자들에게 중요한 연구테마로 간주되고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위한 방안의 하나로 실내환경에서 고농도로 발견되는 휘발성 유기화합물 (TVOC) 등의 측정에 대한 필요성이 강조되고 있다. 이들 성분들의 오염문제가 중요한 환경문제로 소개되면서, 이들 성분의 측정과 관련된 정의 및 QA/QC의 필요성이 강하게 요구되고 있다. 본 연구에서는 이들 성분의 계측과 관련된 여러 가지 특성을 평가하기 위한 목적으로 다양한 실험실적 연구를 수행하고자 기획하였다. 본 연구진은 이들 비교실험의 예비결과를 간략하게 소개하고자 하였다.

2. 연구 방법

본 연구에서는 우선적으로 TVOC를 측정하기 위하여, GC-FID 방식의 자료를 이용하였다. 그리고 추가적으로 이와 같은 비교분석에 덧붙여, 기기간의 성능평가를 시도하였다. 본문에서는 현재 확보된 GC-FID 방식의 측정결과를 위주로 본 연구진의 초기연구결과를 소개하고자 하였다.

VOC 측정에 주로 사용되는 GC-FID 시스템으로 TVOC를 측정하고자 할 때, 여러 가지 방식이 사용된다. 본문에서는 이러한 방식들간의 차이를 비교하고자 하였다. 본문에서는 다음 두 가지 접근방식을 기초로 방법간의 차이를 비교하는데 활용하였다. 하나는 크로마토그램 상에 나타나는 모든 피크들 중 개별적으로 정성, 정량이 가능한 모든 성분들을 각자 정량하고, 나머지 모든 미지의 피크는 톨루엔으로 처리하는 방법을 사용하였다. 편의상 이를 i (individual) 방법이라 칭하였다. 이 방법의 경우, 본 실험실에서 일상적으로 개별 성분들에 대한 계측을 수행하는 10여가지 성분은 각기 정량하고, 나머지 성분은 모두 톨루엔 검량선으로 정량하였다. 그리고 이에 대비하여, 모든 피크를 일괄적으로 톨루엔 커브로 나누어 주는 방법을 사용하였다. 이는 편의상 t (toluene) 방법이라 칭하였다. 따라서 각자의 방식으로 산출된 TVOC는 TVOC(i) 또는 TVOC(t)로 명명되었다.

3. 결과 및 토론

본 연구의 비교자료는 세종대 연구진이 2004년 1월 대구광역시 매립장 지역을 중심으로한 환경대기 중 VOC 성분의 계측결과를 이용하였다. 위 방법론에서 제시한 비교방법으로 20여회 관측한 결과를 비교한 바, TVOC_i 값이 TVOC_t에 비해 구조적으로 큰 결과를 취하였다 (그림 1). 이런 결과를 보다 세부적으로 음미하기 위하여, 가장 정량이 용이한 BTEX 성분들에 대해 두 가지 방식의 결과를 비교하였다. 그 결과 BTEX_i와 BTEX_t간에도 유사한 차이가 존재하는 것으로 확인되었다 (그림 2). 이와 같은 차이는 톨루엔으로 검량선을 대체하는 것과 관련된 오차가 결정적으로 작용하는 것으로 확인되었다.

사 사

본 연구는 환경부 차세대 연구과제 사업의 VOC 배출계수 관련 과제의 일환으로 수행되었습니다.

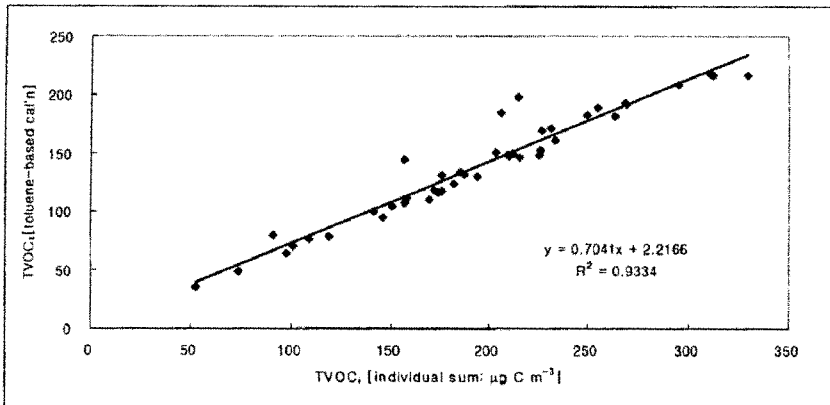


Fig. 1. Comparison of TVOC(i) vs. TVOC(t)

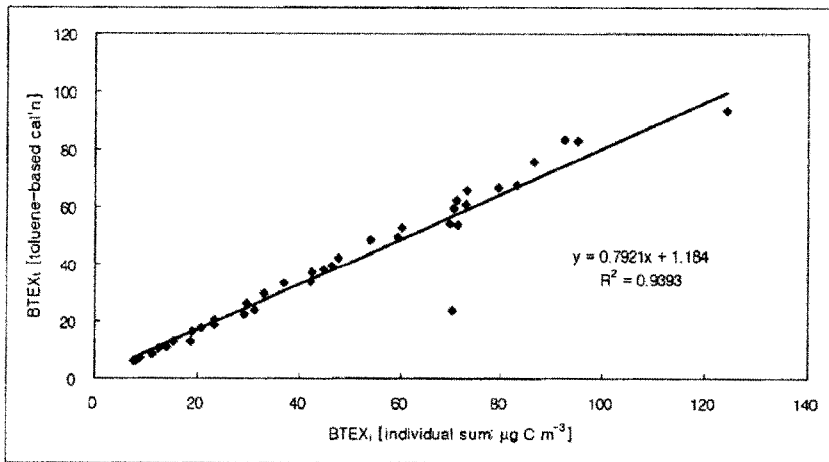


Fig. 2. Comparison of BTEX(i) vs. BTEX(t)