

PA11) 다중이용시설에서 발생하는 휘발성유기화합물 (VOCs)의 주요 구성성분

박정호, 정혜미*, 양수명¹, 정성진¹, 김명종, 서정민²
국립진주산업대학교 환경공학과, ¹진주산업대학교 공기질검사센터,
²부산대학교 지역환경시스템공학과

1. 서 론

최근 산업발달은 인간생활에 많은 편리함과 다양한 혜택을 주지만 환경오염과 같은 큰 문제점을 야기 시키고 있으며, 에너지 절약을 위해 건물이 밀폐화 되고 실내에 존재하는 오염물질 배출원이 증가함에 따라 환경오염은 비단 실외뿐만 아니라 실내에서도 중요한 문제로 거론되고 있다. 현대인들은 하루 중 80~90%이상의 많은 시간을 실내에서 생활하는 것으로 조사되고 있으며, 이는 실내의 환경조건이 인간의 건강과 매우 밀접한 관련이 있다는 것을 의미한다. 또한, 실내공기질의 악화는 근무자들의 작업능률 저하에 따른 생산성의 감소, 무기력 증대뿐만 아니라 각종 질병의 원인이 되고 있으므로 효율적인 실내공기질의 관리가 매우 중요하다.

실내오염물질의 종류와 발생원은 매우 다양하며, 최근에는 인체에 발암성과 위해성을 갖는 휘발성유기화합물(Volatile Organic Compounds : VOCs)에 대한 중요성이 부각되고 있다. 건축자재와 마감재료, 건물의 세척제, 연소과정의 물질, 재실자의 활동, 외부공기 등에서 발생하며 피로감, 두통, 현기증 등을 일으킨다. 특히, 신축 건축물과 건축물의 리모델링에 사용되는 실내 건축자재는 실내에서 VOCs의 중요한 발생원이며, 고농도로 방출되는 특징이 있어 새집증후군 등과 같은 문제를 유발하고 있다.

따라서 본 연구에서는 상대적으로 유해성이 우려되는 다중이용시설 실내공기 중에 존재하는 휘발성유기화합물의 주요 구성성분에 대하여 파악하고자 하였다.

2. 실험재료 및 실험방법

실내공기의 특성을 파악하기 위하여 찜질방, 병원 및 기타 다중이용시설인 교육시설의 보육시설, 도서관, 기숙사 등 총 6개 지점에서 실내공기질을 측정하였다.

Tenax TA 흡착관에 시료를 포집하였으며, 채취 유량은 100ml/min으로 30분간 2회 채취하였다. 조사 대상물질은 미국 EPA TO-14A에서 규정된 유해 휘발성유기화합물로 한정하여 실시하였다.

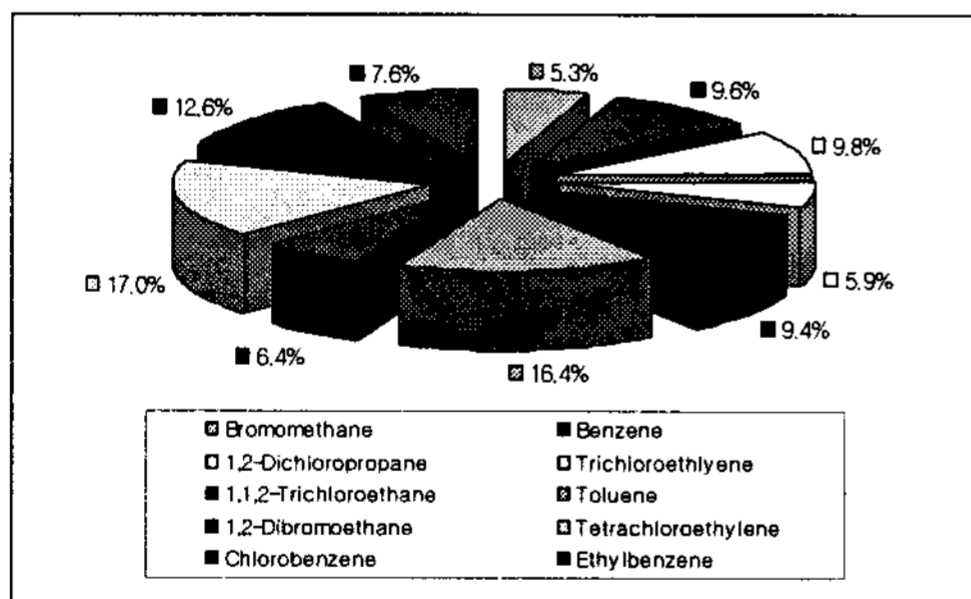
흡착관에 포집된 시료의 분석은 고체흡착법으로 자동열탈착장치(ATD, Perkin Elmer)를 이용하여 흡착제로부터 분리시킨 후 기체크로마토그래피/질량분석기(GC/MS, Clarus 500, Perkin Elmer)를 사용하여 분석하였다. 기체크로마토그래피/질량분석기의 분석조건을 표 1에 나타내었다.

Table 1. Operating conditions for ATD and GC/MS analysis

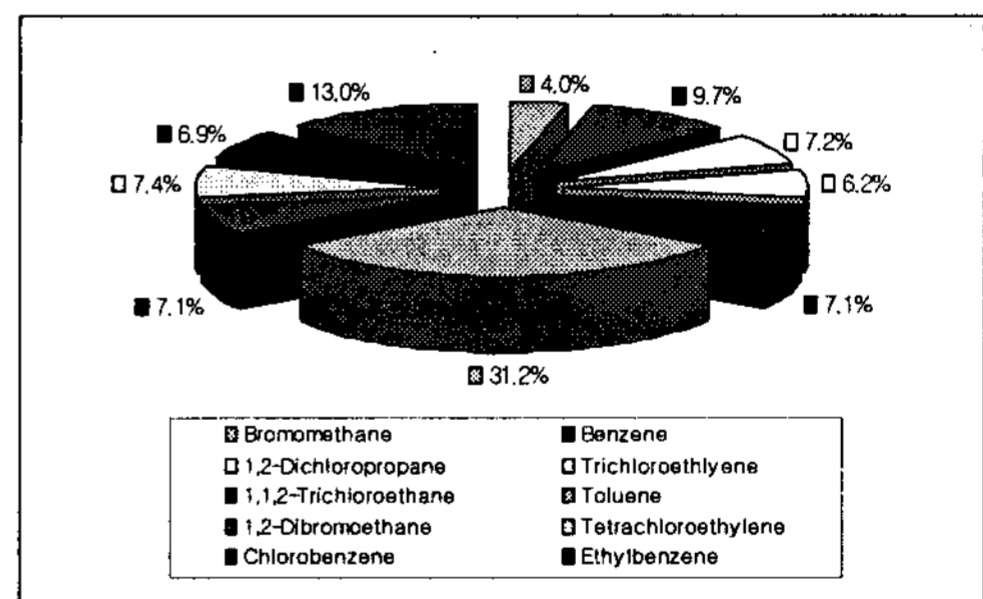
ATD (Perkin Elmer)		GC/MSD (Clarus 500, Perkin Elmer)	
Parameter	Value	Parameter	Value
Cold trap packing	Tenax TA	GC Colume	Elite-1 (0.32mm× 60m, 1μm)
Desorb time	10min, 30ml/min	Initial temp	40°C(5min hold)
Cold trap holding time	5min	Oven lamp rate	8°C/min
Cold trap high temp	320°C	Final temp	200°C(5min hold)
Cold trap low temp	-30°C	Colume flow	1.0 l /min
Oven temp	320°C	Detector type	EI(Quadropole)
Pressure	10.7psi	GC Interface temp	200°C
Inlet split	0ml/min	Ms source temp	230°C
Outlet split	50ml/min	Mass range	2~620
Value and line temp	200°C	Electron energy	70eV

3. 결과 및 고찰

실내공간의 휘발성유기화합물(VOCs)의 구성성분은 대부분의 지점에서 Toluene, Tetrachloroethylene, Chlorobenzene, Ethylbenzene, Benzene 등이 주요 구성 화합물로 나타났다. 찜질방의 경우 주요 성분은 Tetrachloroethylene이 17.0%, Toluene이 16.4%, Chlorobenzene이 12.6%를 차지하는 것으로 나타났으며, 병원은 Toluene이 31.2%, Ethylbenzene이 13%, Benzene이 9.7%로 나타났다. 지점별 높게 검출된 주요성분들을 그림 1에 나타내었다.



(a) 찜질방



(b) 병원

Fig. 1. 지점별 VOCs의 주요 구성성분 비율

참 고 문 헌

박정호(2006), 거제지역 대규모 선박건조공정의 도장시설 등에서 발생하는 대기오염물질 실태조사와 저감방향 설정, 경남지역환경기술개발센터. 87~130
 환경부(2005), 다중이용시설 실내공기질관리, 2~33
 김윤신 외(2005), 다중이용시설의 실내공기질 조사, 한국실내환경학회지, 제1권 제2호, 144~