

4A1) 건축자재에서 발생하는 TVOCs 및 HCHO 방출농도 및 특성에 관한 연구

The Study on Characteristics of VOCs and Formaldehyde Emission Rate from Building Materials

장 미 · 김신도 · 윤중섭¹⁾

서울시립대학교 환경공학과, ¹⁾서울시 보건환경연구원

1. 서 론

실내생활의 증가로 인하여 Sick Building Syndrome과 같은 빌딩증후군 현상은 재실자에게 건강상 많은 영향을 주고 있다. 두통과, 코, 눈, 목에 자극을 주며, 기침, 현기증, 메스꺼움, 지루함, 집중력의 감소와 같은 증상을 야기시키는 빌딩증후군은 인간의 편리함과 건강, 생산력에 영향을 미치는 주요 문제로써 인식되고 있다. 빌딩증후군 현상의 대표 물질인 휘발성유기화합물은 주로 건축자재나 가구 등에서 다량 방출되는 것으로 보고되고 있으며, 아이들 뿐만 아니라 성인들에게도 건강상 위해를 주는 물질로 문제가 되고 있다.

실내에서의 VOCs 발생원으로는 여러 가지가 있으나 그 중 건축자재에서의 방출율이 매우 크게 나타나고 있다. 미국 환경청(U.S. EPA)에서 50여 종의 건축재료를 선정하여 조사한 결과에 따르면 합판류, 목재의 접착제, 페인트 등에서 다량의 VOCs 물질이 방출되는 것으로 나타났다. 대부분의 건축자재에서는 시공 후 초기단계에서 다량의 오염물질을 방출하게 되며, 시간이 경과함에 따라 방출량이 점차로 감소된다.

본 연구에서는 건축자재에서 발생하는 VOCs의 방출특성을 파악하고자 각 건축자재별로 세분화 하여 방출농도를 평가하였다.

2. 연구 방법

건축자재에서 발생하는 VOCs의 방출특성을 파악하고자 미국 ASTM과 유럽 ECA에서 제시하고 있는 소형챔버실험법을 이용하였다.

Table 1. Experimental condition of chamber test

Items	Chamer Test Condition
Chamber Materials	Stainless steel
Chamber Volume	0.04±0.0001m ³
Sample Dimension	0.0324m ² ×2side=0.0648m ²
Air Flow Rate	0.024m ³ /hr
Air Exchange Rate	0.6hr ⁻¹
Loading Factor	1.62m ³ /m ²
Temperature	25±1℃
Relative Humidity	50±5%

소형챔버는 40ℓ 스테인레스로 제작된 것을 이용하였으며, 챔버내로 공급되는 공기는 HEPA Filter와 Trap을 이용하여 공기정정장치를 거쳐 유입되도록 하였다. 또한 온도조절장치와 습도조절장치를 이용하여 챔버내의 온도와 습도조건을 항상 일정하도록 유지시켰다. 챔버실험 조건은 Table 1과 같고, 측정시 유량측정은 유량변동이 거의 없는 미량펌프(Gilian, U.S.A)를 이용하였다. 측정은 1일, 2일, 3일, 7일 동안 실시하였으며, Tenax TA 200mg이 충전되어 있는 VOCs Tube를 이용하여 시료를 채취한 후, GC/MS를 이용하여 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

29종의 건축자재를 장판과 나무 바닥재, 벽지와 페인트의 4분류로 나누어 각각의 방출농도를 측정 한 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다. 그림 1은 건축자재에서 방출되는 TVOCs의 실험결과를 나타 내고 있다. 건축자재 중 TVOCs의 농도가 가장 높은 것은 장판이었으며, 바닥재, 벽지, 페인트의 순으로 나타났다. 각 자재별로 실험초기에 가장 높은 방출농도 값을 나타내었으며, 시간의 경과에 따라 방출농 도가 점차 감소되어 일정한 값을 나타내는 경향을 보였다. 건축자재 별로 방출 감소율을 보면 벽지가 63.88%로 가장 높은 감소율을 보였으며, 나무 바닥재는 57.54%, 장판 48.69%, 페인트 33.19%로 페인 트의 방출농도 감소율이 가장 낮은 것으로 나타났다.

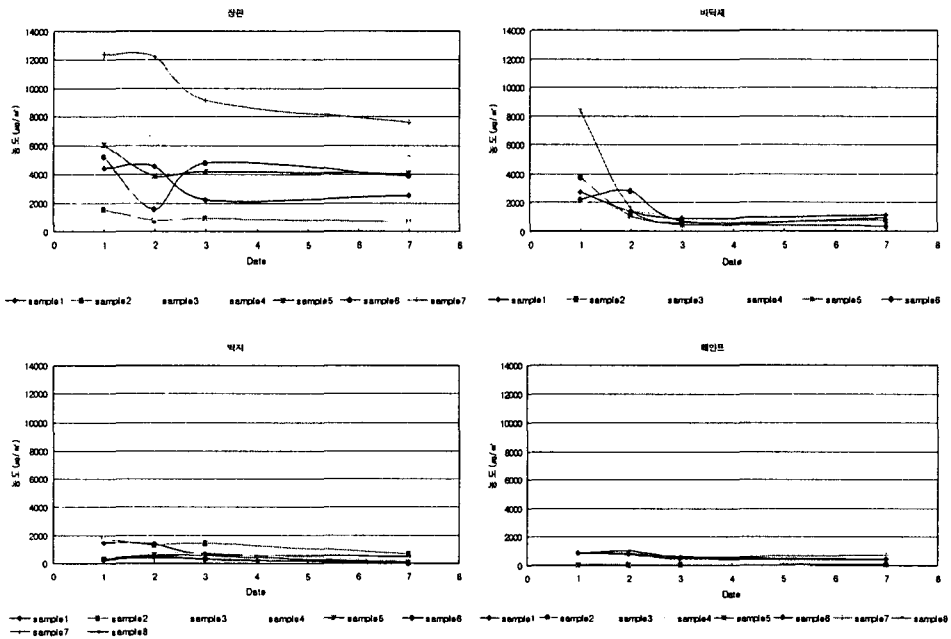


Fig. 1. Tvocs Concentration of Building materials

참고 문헌

- Ying Xu, Yiping Zhang (2004) A general model for analyzing single surface VOCs emission characteristics from building materials and its application, Atmospheric Environment Vol.38
- Hai Guo, Frank Murray, Shun-Cheng Lee (2001) Emission of total volatile organic compounds from pressed wood products in an environmental chamber, Building and Environment, Vol.37