

## PA23) 목질판상제품 가구류와 원목 가구류에서 방출되는 오염물질 평가

### Assessment of Pollutants Emitted from Wood-based Panel and Material Lumber Furniture

구진희 · 장성기 · 박지연 · 고연정 · 정종환 · 이규목  
국립환경과학원 실내환경연구팀

#### 1. 서 론

최근 현대인들의 실내 거주 시간의 증가에 따라 실내 환경 및 실내공기질의 중요성이 크게 부각되고 있다. 실내공기 오염의 주된 원인으로는 실내 건축 자재 및 생활용품의 사용, 다양한 인간의 활동, 오염된 외부 공기의 유입 등 복합적으로 나타난다. 이 중에서 건축내장재 및 가구에서 발생하는 오염물질의 비중이 상대적으로 높다고 알려져 있다(방승기 등, 2005). 최근 복합화합물질로 만든 건축자재나 생활용품의 사용량이 증가했다. 이러한 것들이 신축공동주택 같은 여러 시설에 사용되면서 실내공기질이 악화되고, 실내공간에서 거주하는 사람들은 실내공기 오염으로 인해 발생하는 세집증후군 같은 증상을 호소하는 사례가 급증하고 있다(국립환경과학원, 2008).

이런 사례들은 화학물질의 사용이 적고 오염물질이 적게 방출되는 친환경 자재를 사용한 건축자재 및 생활용품에 대한 관심을 불러일으키고 있다. 친환경인증을 받은 건축자재와 목질판상제품을 사용하여 제작한 친환경인증 가구나, 화학물질을 거의 사용하지 않은 원목으로 제작한 원목가구 등이 대표적이다.

이런 문제로, 본 연구에서는 목질판상제품 가구류와 원목 가구류에서 방출되는 오염물질의 특성을 비교분석하였다.

#### 2. 연구 방법

본 연구는 목질판상제품 가구류와 원목 가구류에서 방출되는 휘발성유기화합물과 카르보닐화합물의 특성을 파악하기 위해 거실장과 다용도테이블에 대하여 각각 목질판상제품과 원목제품을 대상으로 시험하였다. 가구의 부피에 따라 1 m<sup>3</sup>와 24 m<sup>3</sup> 방출시험챔버를 이용하여 방출시험을 하였으며 가구는 생산 직후 14일(±3일)이 되는 제품으로, 시험의 신뢰성 확보를 위해 그린가드의 시료부하율(0.4≤L≤1, m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>)을 적용하여 이에 맞는 제품으로 선정하였다. 챔버 내 온·습도는 일반적인 실내환경 조건인 25℃, 50%, 환기횟수는 0.5회/h로 설정하였다. 오염물질 방출량 경시변화를 파악하기 위하여 방출시험 기간 14일 동안 2시간, 4시간, 8시간, 1일, 2일, 3일, 4일, 7일, 10일, 14일 시점에서 총 10회에 걸쳐 각각 시료를 채취, 분석하였다.

휘발성유기화합물은 Tenax-TA 200 mg이 충전된 고체흡착관(Supelco, USA)을 이용하였으며 카르보닐화합물은 시료분석결과에 영향을 미치는 오존의 간섭을 제거하기 위해 오존 스크러버(Waters, USA)를 장착한 후 DNPH-카트리지(Supelco, USA)를 이용하여 채취하였다. 각 챔버의 용적과 환기횟수에 따른 챔버 내 유량에 맞추어 시료채취 시간, 시료채취 유량 및 횟수를 조절하였다.

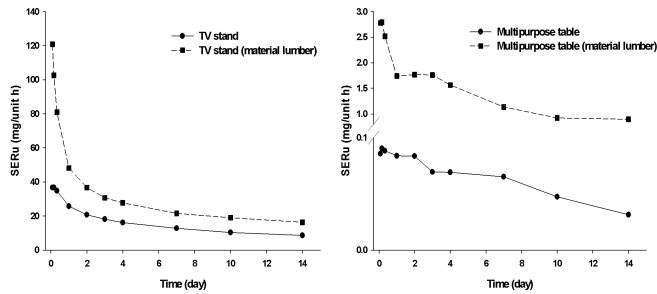
휘발성유기화합물은 열탈착장치(TD)를 장착한 가스크로마토그래프(GC/MSD)를 이용하여 분석하였으며, 카르보닐 화합물은 고성능액체크로마토그래프(HPLC)를 이용하여 분석하였다.

#### 3. 결과 및 고찰

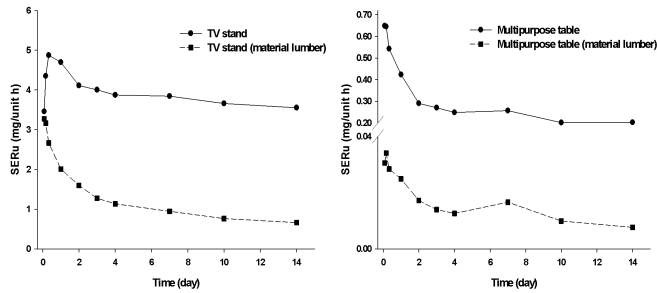
거실장과 다용도테이블의 소재에 따라 방출되는 총 휘발성유기화합물(TVOC)과 폼알데하이드의 경시변화 추이는 그림 1과 같다.

방출시험 기간 동안 총 휘발성유기화합물 방출량은 거실장과 다용도테이블 모두 목질판상제품 가구보다 원목 가구가 더 높게 나타났다. 이는 목질판상제품 가구에서는 거의 방출되지 않는 자연휘발성유기

화합물(NVOC)이 총 휘발성유기화합물의 농도에 영향을 준 것으로 분석되었다(표 1). 자연휘발성유기화합물은 44종 휘발성유기화합물 중  $\alpha$ -pinene,  $\beta$ -pinene, d-limonene이다.



(a) TVOC



(b) Formaldehyde

Fig. 1. The variation in TVOC and formaldehyde emitted from TV stand and multipurpose table.

폼알데하이드는 방출시험 기간 동안 총휘발성유기화합물과 반대로 목질관상제품 가구가 원목 가구보다 높게 나타났다. 이는 목질관상제품 제조 시 요소-폼알데하이드 수지, 페놀-폼알데하이드 수지 등 폼알데하이드를 주원료로 하는 접착제에 기인하는 것으로 판단된다.

Table 1. The NVOC percent of TV stand and multipurpose table. (unit: %)

Furniture	1day	3day	7day	10day	14day
TV stand	0.04	0.05	0.05	0.00	0.00
TV stand (Material lumber)	14.31	17.81	19.91	22.40	22.51
Multipurpose table	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Multipurpose table (Material lumber)	31.22	34.44	41.04	39.69	42.29

### 참 고 문 헌

국립환경과학원 (2008) 생활용품 오염물질 방출시험 및 방출특성 연구(II).  
 방승기, 손장열, 박병윤 (2005) 온돌용 마루와 가구에서 발생하는 휘발성유기화합물(VOCs) 농도 감소 예측에 관한 연구, 대한건축학회 논문집, 21(6), 125-132.  
 GREENGUARD (2008) Standard method measuring and evaluating chemical missions from building materials, finishes and furnishings using dynamic environmental chambers.