

3B2) 소형챔버를 이용한 가구에서 방출되는 오염물질 측정방법의 개발 I (가구재에 관한 연구)

Development of Small Test Chamber Method for Furniture I

김만구 · 신우진 · 이철원

강원대학교 환경과학과 환경화학연구소

1. 서론

최근 실내공기오염의 위해성에 관한 국민들의 관심이 고조되면서 깨끗한 실내공기질의 요구가 높아지고 있다. 이를 위한 방법 중 하나로 실내에 사용되는 건축자재의 방출시험을 통해 인증등급을 주는 등의 제도가 시행되고 있다. 하지만 신축공동주택의 실내공기질이 표면에서 방출되는 오염물질만을 평가한 친환경건축자재들을 사용해도 일정수준에 미치지 못하고 있다. 이로 인해 신축실내공간에 건축자재 이외에 가구 등에서 방출되는 오염물질이 주목을 받고 있다. 대부분의 가구는 외부로 나타난 표면은 처리되어 오염물질들의 방출이 어렵지만, 내부의 보이지 않는 면과 잘라진 이음매 등은 표면처리 되지 않아 많은 오염물질들이 방출될 것으로 알려져 있다. 실내오염물질의 농도에 큰 기여도를 나타낼 것으로 예상되는 가구에 대해서는 아직 적절한 시험방법이 존재하고 있지 않다. 대형챔버를 이용한 방출시험은 가구를 통째로 넣어 시험을 하기 때문에 실제 실내에서 방출되는 오염물질의 농도를 가장 정확히 확인할 수 있는 방법이다. 하지만 보급률이 낮고, 1회 시험비용이 매우 고가라는 단점이 있다. 20 L 챔버의 경우 국내의 보급률이 높고 시험비용이 대형챔버에 비하여 저렴하지만 가구에 존재하는 edge를 고려하기 힘들다는 단점이 있다. 본 연구에서는 가구재로 사용되는 LPM 표면처리된 MDF를 대형챔버와 20 L 챔버, 자체개발한 1 L 챔버로 방출시험을 실시하였고 이를 바탕으로 대형챔버의 결과를 소형챔버의 결과로 설명할 수 있는지 확인하였다.

2. 연구 방법

연구는 표면처리 하지 않은 MDF와 LPM으로 양면을 표면처리한 MDF를 대상으로 하였으며, MDF의 종류는 동일하였다. 그림 1은 방출시험에 사용된 챔버로 왼쪽부터 24 m³의 대형챔버, 20 L 챔버, 1 L 챔버이다. 온도와 상대습도는 각각 25°C, 50%로 같고, 공기교환율은 대형챔버와 20 L 챔버의 경우 각각 시간당 0.5회, 1 L 챔버는 10회이다. 시료부하율은 대형챔버 2.2 m²/m³, 20 L 챔버 2.1 m²/m³, 1 L 챔버 17.7 m²/m³ 이다.

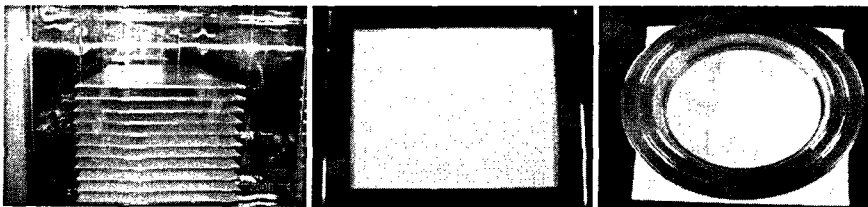


Fig. 1. Chambers used in test chamber method.

3가지 챔버를 이용하여 LPM 양면처리한 MDF의 방출강도를 구하였다. 대형챔버의 경우 노출되는 절단면을 VOC 저방출 테잎으로 감싸서 시험하였다. 표면처리비율에 따른 방출강도를 확인하기 위하여 대형챔버의 경우 LPM 양면처리한 MDF의 절단면을 테잎으로 가리지 않고 적재하여 0.3%의 절단면 비율에 관한 방출강도를 확인하였다. 1 L 챔버와 20 L 챔버는 시료에 구멍을 뚫어 절단면을 노출시킨 후 방

출시험을 실시하였다. 마지막으로 표면처리가 전혀 이루어지지 않은 MDF로 방출시험을 실시하여 표면 처리비율의 변화와 방출강도의 변화를 확인하였다.

3. 결과 및 고찰

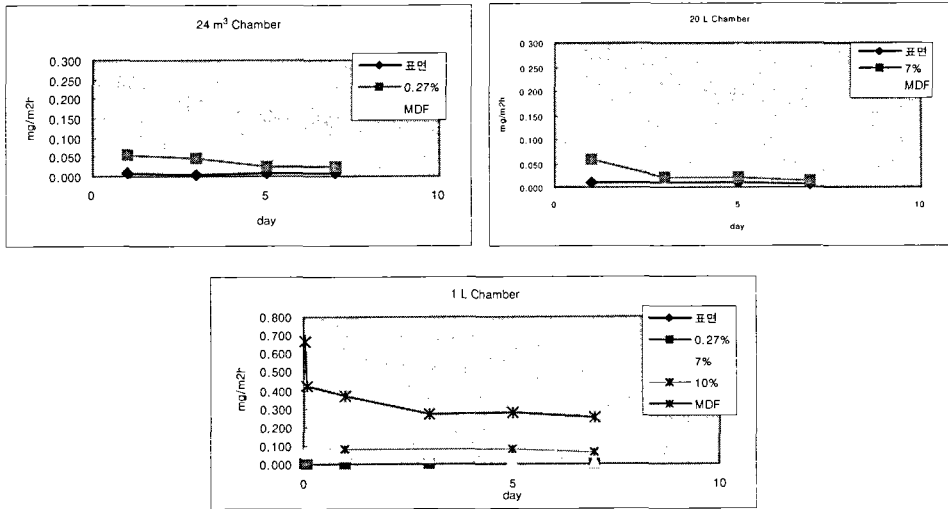


Fig. 2. TVOC of each chamber after 7 days while evaluating LPM-MDF.

그림 2는 상단의 왼쪽 그래프로부터 각각 대형챔버, 20 L 챔버, 1 L 챔버를 이용하여 LPM 표면처리된 MDF를 대상으로 7일간 방출시험을 실시한 TVOC 결과이다. 7일간 방출강도는 그림과 같이 감소하는 경향을 나타내었으며, 절단면의 비율이 높아질수록 방출강도는 증가하는 경향을 나타내었다.

시험결과 LPM으로 처리한 비율이 증가함에 따라 TVOC의 방출강도는 낮아지는 것을 확인하였으나, 절단면의 비율이 너무 낮아 이에 따른 관계식을 나타내지는 못하였다. 하지만 대형챔버로 측정이 가능한 가구 등의 성형품의 평가를 소형챔버에 절단면을 고려하여 측정할 수 있다는 것을 확인하였다. 향후 '소형챔버를 이용한 가구에서 방출되는 오염물질 측정방법의 개발Ⅱ'에서는 절단면의 비율이 더욱 증가시켜 LPM 표면처리율에 따른 MDF의 방출강도 변화에 관한 관계식을 도출하며, 이 관계식을 실제 가구에 적용시켜 대형챔버로 측정이 가능한 가구를 소형챔버로 평가가 가능한 방법을 연구할 것이다.

참고 문헌

ISO 16000-9, Determination of the emission of volatile organic compounds from building products and furnishing-Emission test chamber method. 2006.