

“건축자재로 인한 실내공기오염”

한국화학시험연구원 환경식품안전센터 책임연구원 한상오
031-999-3141 soh566@kotric.or.kr

1. 서언

최근 환경에 대한 국민적 관심과 인식이 증대되고 있음에도 불구하고, 급속한 경제 발전과 생산활동으로 인한 환경오염은 날로 심화되고 있다. 특히 실내공기오염은 대기오염의 악화, 건축물의 과도한 밀폐와 환기량 부족, 건축자재로부터 방출되는 유해오염물질, Sick Building 증후군의 확대 등 심각한 수준에 처해 있다. 이들 유해물질 중 특히, 포름알데히드나 휘발성유기화합물(VOCs)에 의한 실내의 화학적 오염이 큰 사회적 문제가 되고 있으며, 실제로 이들 물질이 건강에 미치는 폐해에 대해 구체적인 사례가 속속 보고됨에 따라 관련기관에서는 대책 강구를 위하여 실내 공기 중의 화학물질의 허용 기준치 및 측정기준 등을

만들어 국제 기준으로 설정하였거나 설정하는 중에 있다. 이에 본고에서는 건축재료의 휘발성 유기화합물, 포름알데히드의 방출량에 대하여 간단히 고찰하고자 한다

2. 실내 공기질의 중요성

21세기는 '환경'에 대한 고려 없이는 쾌적한 삶과 지속적인 경제발전이 불가능하다는 것을 인식하여 '환경적 지속가능성(Environmental Sustainability)'이 새로운 패러다임으로 등장하였고, 환경이 사람들의 삶의 질을 결정짓고 국가경쟁력의 원천이 되는 시대로 전이됨에 따라 삶의 질을 제고시키기 위해 정부, 국민, 기업 모두가 환경친화적 사고와 행동을 함으로써 보다 근원적이고 적극적인 해결을 위해서 노력을 경주해야 할 때라고 본다. 그동안 환경오염

을 일으키는 주범으로 수질오염, 대기오염, 토양오염, 폐기물에 의한 오염 등이 주로 거론되어 환경을 개선시키기 위해 범정부적인 차원에서 외부환경오염 저감을 위해 치중하여 왔으나, 최근 사람들이 실내에서 생활하는 시간이 많아짐에 따라 실내공기 질에 대한 관심도 점차 높아지고 있다.

1970년대 에너지 과동을 겪으면서 건물 내 에너지 절감 및 효율을 높이기 위하여 건물 밀폐화가 강조되면서 실내공기 질이 악화되기 시작하였고, 1976년의 레지오넬라균에 의한 집단 발병사고, Sick Building 증후군의 대두 등으로 실내환경에 국민들이 많은 관심을 가지게 되었고, 접착제/페인트/벽지/바닥장식재 등 건축자재로부터 방출되는 포름알데히드, 휘발성유기화합물 등의 저감에 대한 관심이 높아지고 있다.

이러한 문제점들을 해소하기 위하여 환경부에서는 실내공기 질 관리대상을 확대하고 있으며, 다량의 오염물질을 방출하는 건축자재의 사용제한 등 새로운 관리 방법을 도입하고, 여러 부처에 분산되어 있는 실내공기 질 관리업무의 통합 기틀을 마련하고자 지하역사 및 지하상가 등 지하 생활공간의 공기 질을 관리하는 현행 '지하 생활공간 공기질관리법'을 2003. 5. 29일 '다중이용시설등의 실내공기질관리법'으로

개정하여 공포하였고, 현재는 2004. 5. 30일 시행에 맞춰 동법의 하위법령 체계를 마련하고 있다.

3. 외국의 건축자재 관련 실내공기질 제도 현황

유럽연합 (EU)은 건축자재의 오염물질 방출강도의 특성을 활용하여 실내환경, 마감재료에 대한 분류규정을 제정하여 설계 지침으로 활용하고 있다. 이러한 추세에 의해 앞으로는 건축자재에 대한 오염물질의 방출 특성이 매우 중요한 사항으로 부각될 것이며, 무공해(Non-Toxic) 건축자재의 활용이 더욱 확대되고 건축계획 및 시공과정에서의 건축자재 선정의 중요한 기준으로 활용될 것이다. 실내공기질과 관련한 각국의 건축자재관련 제도는 다음과 같다.

가) 스칸디나비아반도 국가

스웨덴, 노르웨이, 핀란드, 덴마크 등의 연합체로 구성된 북유럽국가연합회(SCANVAC)에서는 건축물 공기조화설비(HVAC), 에너지, 건축환경, 의학 등의 분야에 대하여 휘발성유기화합물에 의한 실내 공기환경의 규정을 포름알데히드와 총 VOC (Total Volatile Compounds)의 농도에 의하여 3단계 (AQ1, AQ2, AQX)로 구분하여 제시하고 있다. 여기서 AQ는 Air

Quality의 약칭이다. 또한 건축재료로부터의 오염물질 방출강도에 따라 건축재료를 3단계로 분류하고 있는데, 각각 MEC-A (Low-Emission Building Materials), MEC-B (Moderately Emitting Building Materials), MEC-C (Heavily Emitting Building Materials)로 규정하고 있다. 여기서 MEC는 Material Emission Class의 약칭이다.

나) 핀란드

핀란드 건설정보센터(RTS)에서 주관하며 건축자재 오염물질 방출등급 인증제도(MI Classification)를 실시한다.

다) 독일

소비자들로 하여금 환경친화적 상품을 구매토록 할 목적으로 1997년 독일 접착제 생산업체들이 GEV (Gemeinschaft Emissionskontrollierte Verlege -werkstoffe)라는 비영리 단체를 만들어 환경 라벨링을 실시하고 있으며, 현재 유럽 5개국 30개 업체가 참가하여 400여 제품에 대하여 EMI CODE 등급(2000년 기준)을 부여하고 있다.

독일정부의 Blue Angel은 BA (Federal Environmental Agency)와 BAM (Federal Institute for Materials)이 공동으로 독재 제품에 대한 Eco-Label (RAL-UZ38 rev)을 만들었다. 포름알데히드(0.1 ppm) 및 VOCs

(<250 g/L :액상 자재, <300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$:일반자재) 등 실내환경과 관련된 오염물질 인증기준 뿐만 아니라 제품포장, 재생원료 사용률, 사후처리 등도 인증기준에 포함되어 있다. 이는 독일 환경부에서 주관하는 제도이며, 88개 생활용품에 대해 환경에 유해한 정도, 재활용성, 인체유해성, 폐기물활용 등을 평가하여 친환경 마크를 부여하며, 접착제, 페인트, 벽지 등의 건축자재를 포함한다

라) 캐나다

Environmental Choice M Program은 캐나다 환경부에서 1988년부터 실시하는 제도로 29개 생활용품에 대해 환경에 유해한 정도, 재활용성, 인체유해성, 폐기물활용 등을 평가하여 친환경마크를 부여한다. 접착제, 페인트, 카펫 등의 건축자재를 포함하며, 용도별로 VOCs 함유량 및 독성물질의 기준을 지정한다

마) 일본

건축재료에 함유된 유해화학물질로 인하여 현기증이나 구토 등을 일으키는 '빌딩증후군 (SBS ; Sick Building Syndrome)'의 예방을 위해 건설성을 비롯한 후생성, 농림성 등 정부기관에서 실내공기환경 오염에 관한 지침을 제정하였으며, 건설성에서는 2000년 6월 주택품질확보촉진법을 고시하였고 실내공기환경에 대한 성능평가기

준을 마련하여 파티클 보드, 합판, 목재 집성판, 복합바닥재 등에서 방출되는 포름알데히드량에 따라 각각 3등급으로 구분하여 평가·인증을 하고 있다.

경제산업성은 일본공업규격협회 주관으로 JIS(일본공업규격)를 'JIS A 1901(건축재료의 휘발성유기화합물, 포름알데히드 및 카르보닐 화합물 방산 측정법-소형 chamber법, 2003년 1월 제정)'로 새롭게 제정·공포하였다. 이 시험 방법으로 이들 원인 물질을 측정하여 실내오염원을 줄일 수 있는 건물을 설계할 수 있도록 유도하고 있으며, 이를 바탕으로 건축자재의 오염원 방출 농도도 등급을 설정하여 점차 강화하고 있는 실정이다.

또한 농림성에서는 일본의 합판공업조합과 함께 JAS(일본농림규격)을 제정하여 오염물질 방출량에 따라 3등급으로 분류하여 제품에 대한 Labelling을 실시하고 있다. Eco Mark Program은 일본환경협회에서 주관하며, 64개 종류의 생활용품에 대해 환경에 유해한 정도, 재활용성, 인체유해성, 폐기물활용 등을 평가하여 친환경 마크를 부여한다. 페인트, 목재, 벽지, 타일, 단열재 등의 재활용 친환경 건축자재를 포함한다.

4. 국내의 건축자재 관련 실내공기질 제도 현황

국내에서는 현재 건설기술연구원에서 환경부 과제로 친환경 건축자재의 공정시험 방법 도출에 대한 국내시험법을 정립 중에 있으며, 공기청정기협회에서는 친환경건축자재 품질인증제도를 추진하여 건설기술연구원 등 5개 기관을 지정하여 2월부터 진행 중에 있다. 산업자원부에서는 2003년 11월부터 '소형챔버법을 이용한 건축자재의 휘발성유기화합물(VOCs) [포름알데히드(HCHO)]의 방출농도 측정방법의 표준화' 과제를 진행 중에 있으며 국내 건축자재 관련 제도는 다음과 같다.

가) 환경 라벨링제도

실내공기질과 관련하여 시행한 환경라벨링은 제1유형에 속하는 환경표지제로, 전체 49개 대상제품 중 건축자재 관련 제품은 목재성형제품, 사무용 목재 책상 및 테이블, 유성·수성페인트에 대하여 시행하고 있으며, 2001년부터 국제표준화기구(ISO)에서 추진 중에 있는 3가지 유형의 환경 라벨링 국제표준화규격(ISO 14020s) 중 제3유형인 '환경성적표지규격' 제도를 도입하였다.

나) 친환경 건물 인증제도

환경부와 건설교통부에서 시행하고 주

택공사에서 인증하는 제도로 유해물질 저방출 자재 사용시 가점을 부여하고 있다.

다) 환경 마크

환경부와 환경마크협회에서 주관하며 일부 전자재 등 생활용품에 대해 환경에 유해한 정도, 재활용성, 인체 유해성, 폐기물 활용 등을 평가하여 친환경마크를 부여하고 있다.

5. 결론

건축자재에서 방출되는 오염물질 중 특히 VOCs 및 알데히드류의 방출량 측정방법에 대한 국가표준규격의 제정을 통하여

국내에서 생산, 판매되는 제품 및 수입품에 대해 객관적인 평가를 행하면 제품의 품질과 생산성 향상을 꾀할 수 있음은 물론 부수적으로 안전성까지 확보할 수 있게 되어 국민들의 삶의 질이 높아지게 된다.

또한 건축자재 생산업체들은 건축자재의 재활용성, 유독가스 배출현황, 휘발성유기화합물, 실내공기환경, 폐기물, 건물의 방출특성에 대한 종합적인 대책을 수립하여 차별화된 기술로 환경 친화적인 무공해(Non-Toxic) 건축자재를 개발함으로써 국내 건축자재 분야의 기술력을 한 단계 향상시켜 궁극적으로 수출 및 무역수지 개선에도 막대한 효과가 창출될 것으로 사료된다. ●