

실내공기오염물질과 건강

김미경 교수 (경인여자대학교 보건환경과)

실내공기오염은 집, 사무실, 학교, 병원, 지하생활공간, 교통수단 등의 다양한 실내공간에서 발생하는 공기, 물, 생활쓰레기, 소음, 진동, 조명 등으로 말할 수 있으며, 실내공간에서 거주하는 사람들의 체류시간 및 실내공기질에 따라 건강에 영향을 미치는 경우가 많다.

일반적으로 실내공기질에 영향을 미치는 요인은 외부로부터 대기오염물질의 유입, 다양한 건축자재, 인간의 활동, 생활용품, 온열환경 (온도, 습도, 냉·난방조건), 기상조건, 환기율, 건물구조 등으로 나눌 수 있다. 특히 실내공기오염은 대기질에 비해 확산이 잘 안되는 경우가 많고, 오염물질의 복합성과 복잡성으로 쉽게 파악하기 힘든 경우가 많다.

실내공기오염의 주요 발생원과 오염물질을 나열하면, 인간활동에서는 미세먼지, 이산화탄소, 담배연기, 난로나 가스레인지에서는 일산화탄소, 이산화황, 이산화질소, 단열재에서는 석면, 가습기나 애완동물, 카페트에서는 미생물, 건축자재나 가구, 옷, 화장품에서는 폼알데하이드, 휘발성유기화합물, 프린터나 컴퓨터에서는 오존, 주택 밀폐화에서는 환기부족, 오염된 외부대기에서는 미세먼지, 이산화질소, 이산화황, 음식물 쓰레기에서는 악취, 토양이나 지하수에서는 라돈 등의 오염물질 등이 발생된다.

실내공기오염물질로 인한 건강영향은 주로 두통, 피로, 가쁜 호흡, 정맥출혈, 감기, 재채기, 눈·코·목 자극, 피부 가려움증, 현기증, 구토 등과 같다. 그러나 실내공기오염으로 인한 증상은 불특정한 증상이 더 많다고 볼 수 있다. 건물관련 질환으로 빌딩증후군 (SBS : Sick Building Syndrome)과 BRI(Building Related Illness), MCS(Multiple Chemical Sensitivity) 등을 말할 수 있다. SBS는 특정한 장소에 국한되거나 건물 전체에 넓게 퍼져 있을 수도 있다. BRI의 일반적인 질환은 레지오넬라병, 과민성 폐렴, 발열 등이다. MCS는 새 건물이나 환기가 불량한 건물에서 연소생성물, 가정용 화학제품, 생물학적인 요소, 가구에서 발생하는 증기나 방출물 등이며, 반복 노출로 인한 영향이 있다.

주요 실내공기오염물질별 건강영향을 보면, 이산화탄소는 주로 실내공기질 또는 환기상태의 척도로 사용되고 있으며, 실내공간에서 농도가 증가하면 호흡에 필요한 산소의 양이 부족하게 되어 일산화탄소와 함께 중요한 실내공기오염물질중의 하나이다. 일산화탄소는 체내에 산소를 운반하는 역할을 하는 혈액중의 헤모글로빈과 결합하여 일산화탄소-헤모글로빈(COHB)을 만들어 혈액의 산소운반능력을 저하시켜 그 농도에 따라 사망에 이를 수 있다. 미세먼지는 호흡할 때 흡입되어 폐 깊숙이 침투하기 때문에 호흡기계 질환을 가진 사람이 입을 통해 호흡하는 경우 심각한 영향을 미칠 수 있다. 실내의 오존은 사무실 등에서 사용하는 복사기, 레이저프린터, FAX 등 높은 전기를 사용하는 사무용 기구에서 많이 발생하며, 환기 부족시 재실자는 고농도의 오존에 폭로된다. 실내의 오존 농도가 높아지면 눈, 목 등의 따가움을 느끼고 기도가 수축되어 호흡이 힘들어지며 두통, 기침 등의 증세가 나타날 수 있다. 실내에서의 라돈은 건물 지반이나 주변 토양, 광석, 상수도 및 건축자재, 요리,

난방 목적으로 사용되는 천연가스 등에서 발생된다. 라돈은 호흡기질환중 폐암을 유발시키는 것으로 나타나 그 중요성이 새롭게 인식되고 있다. 석면은 호흡 및 섭취에 의해 노출되며 직경 $3\mu\text{m}$ 이하의 섬유는 기도를 거쳐 폐에 침착되고, 석면폐, 폐암, 중피종을 발생시키는 유해성이 큰 물질로 알려져 있다. 실내에서 폼알데하이드는 목재제품이나 건축자재, 요소수지, 직물, 접착제 등으로부터 배출되며 농도는 온도, 습도, 건축물의 수명, 실내 환기율에 따라 크게 좌우된다. 폼알데하이드가 인체에 미치는 영향은 독성 정도에 따라 흡입, 흡수, 피부를 통한 경로로 침투되고 이중 흡입에 의한 독성이 가장 강하게 나타나는 것으로 알려져 있다.담배 속에는 적어도 20여종의 A급 발암물질이 함유되어 있어서 이러한 발암물질들의 축적으로 담배를 장기간 지속적으로 피우면 암의 발생 확률이 크게 높아진다.

공기중에 부유하고 있는 세균은 먼지나 수증기 등에 미생물들이 부착되어 생존하고 있으며, 주로 호흡기관에 균주화되어 영향을 주고 세균수가 먼지의 농도에 비례된다는 사실로 미루어 보아 공기 청정도와 밀접한 관계가 있는 것으로 조사되고 있다. 실내의 쾌적한 환경을 제공하기 위해서 실내의 기온, 습도 등을 제어할 수 있는 공조시스템이 사용된다. 실내공기 이외에도 전자파, 조명, 소음, 진동, 생활용품의 유해물질 등의 다양한 생활환경문제도 관리가 되어야 한다.

실내공기오염물질의 효과적인 저감을 위해서는 실내공간의 공기질 파악 및 공기청정시스템의 연구 및 실내환경산업에도 많은 관심이 필요하다. 실내공기오염을 제어하는 방법으로 실내의 오염발생원을 제거하는 방법, 발생을 줄이는 방법, 환기를 통해 오염된 공기를 희석하는 방법 등이 있다. 발생한 오염물질에 대해서는 공기청정기나 환기 등으로 실내오염농도를 낮추어야 한다.