

공중이용시설 실내공기 위생관리

1

실내공기(Indoor Air)의 중요성

실내공기질의 중요성

에너지 절감을 고려한 단열재 등의 건축자재의 사용과 경제수준의 향상에 따른 다양한 생활 패턴 및 생활용품의 사용으로 다양한오염물질들이 방출되어 실내공간에서 생활하는 거주자가 "빌딩증후군(SICK BUILDING SYNDROME)" 및 "화학물질과민증(MULTI-CHEMICAL SENSITIVITY)" 등에 대한 질환을 호소하게 됨으로써 실내공기오염에 대한 인식이 새로운 사회적 관심사로 부각되었다. 또한, 도시인의 생활양식과 직장인의 근무양식에도 큰 변화를 가져와 현대인의 경우 약 80% ~ 90% 이상의 시간을 실내에서 영위하는 것으로 보고되었다. 따라서 유아나 노약자 및 주부들의 경우 거의 모든 시간을 실내공간에서 생활함으로써 쾌적한 실내 환경에 대한 인식이 새롭게 부각되기에 이르렀다.

- ▶ **생활 습관의변화**
실내 활동 거주 시간의 증가
- ▶ **생활 수준의 향상**
실내공기질에 대한 국민적 관심 증가
- ▶ **건물의 밀폐화**
에너지 효율증가를 위한 건물의밀폐화/빌딩증후군(SBS)
- ▶ **건강영향(HEALTH EFFECT)**
오염된 공기에 의한 각종 질환 유발



새로운 건축자재의 개발과 사용으로 인한 유해 오염물질(VOCs, HCHO 등)

우리는 하루에 거의 80~90% 이상을 실내에서 생활하고 있습니다. 다양한 원인에 의한 실내공기 오염은 의식적이든 무의식적이든 우리의 건강에 많은 영향을 주고 있으며, 특히 일반인뿐만 아니라 노약자에게 미치는 영향은 우리가 흔히 생각하는 이상일 수도 있습니다.

수많은 고층건물과 지하공간에서 주기적인 청소나 적절한 환기도 없이 이중창 등으로 밀폐된 실내에서 생활하면서, 우리는 간혹 가슴이 답답하고 피로를 느끼면서도 대수롭지 않게 지나칠 때가 많습니다.

최근 '새집증후군(SHS : Sick House Syndrome)', '건물증후군(SBS : Sick Building Syndrome)', 복합화학물질과민증(MCS : Multiple Chemical Sensitivity) 등은 우리도 모르게 불편을 겪고 있는 피로, 두통, 현기증, 집중력 감퇴 등과 같은 증상을 일컫는 말이기도 합니다.

실내공기 오염은 그 원인과 영향이 다양하게 나타나기 때문에. 그러나 우리가 미리 대처한다면 예방할 수 있기 때문에 실내공기질 관리가 중요합니다.

미국환경청(EPA)은 실내공기 오염의 심각성과 인체위해성에 대한 사람들의 무관심을 경고하였으며 가장 시급히 처리해야 할 환경문제 중 하나라고 발표하였습니다.

세계보건기구(WHO)는 대기오염에 의한 사망자 수는 연간 최대 600만 명이며 실내공기 오염에 의한 사망자는 280만 명에 이르고, 실내 오염물질이 실외 오염물질보다 폐에 전달 될 확률은 약 천배 높다고 추정하였습니다.

또한 WHO는 실내공기를 단순한 '매체관리'차원에서 벗어나 UN헌장에서 명시하고 있는 '인간의 기본권' 차원에서 다룰 것을 요구하며, '건강한 실내공기에 대한 권리(The Right of Healthy Indoor Air)'라는 선언문을 채택(2000.5)하였습니다.

- 인간은 누구나 건강한 실내공기를 호흡할 권리가 있다.
- 자율성(autonomy)의 원칙에 의해 사람들은 실내공기에 의해 어느 정도 위해에 노출되어 있으며, 위해도를 저감할 수 있는 수단들의 정보를 제공받을 권리가 있다.
- 실내공기의 질은 불필요한 위해에 노출되어서는 안된다.
- 건물과 관련있는 모든 사람들은 거주자가 실내공기에 의한 위해를 받지 않도록 책임을 다하여야 한다.
- 개인의 사회경제적 지위가 실내공기질 유지에 영향을 주어서는 안된다.
- 모든 관련기관들은 실내공기질의 평가와 이로 인한 건강 및 환경영향을 평가할 수 있는 분명한 기준을 마련하여야 한다.
- 불확실성을 이유로 잠재적인 위해성을 개선하기 위한 대책의 실행이 연기되어서는 안된다.
- 오염된 실내공기로 인하여 발생하는 건강 혹은 복지에 대한 책임은 오염원인자에 있으며, 오염원인자는 실내공기질 개선 또는 복원에 대한 책임을 져야한다.
- 건강과 환경이 분리되어 다루어져서는 안되며, 실내공기질 개선을 이유로 생태계 혹은 미래세대의 권한이 손상되어서는 안된다.

2

실내공기 오염물질 발생원인



실내공기질은 건물구조, 환기실태, 지역, 계절 등에 따라 다양하게 변화될 수 있습니다. 일반적으로 실내공기 오염은 인간활동, 생활 및 사무용품, 건축자재, 오염된 대기의 유입 등으로 발생합니다.

■ 인간활동

- 복잡하고 밀폐된 생활공간에서는 호흡에 의한 이산화탄소, 대화.기침.재채기 등에 의한 세균, 옷.신발 등에 묻어있는 먼지 등 사람의 다양한 활동으로 인해 실내공기가 오염될 수 있습니다.
- 가스.석유 보일러 등 난방이나 가스레인지 등 조리시 일산화탄소, 이산화질소 등이 발생합니다.
- 실내에서 키우는 애완동물의 털이나 분뇨, 침 등은 알레르기, 천식 등을 일으킬 수도 있으며, 음식물쓰레기에서도 악취와 함께 세균 등의 미생물이 발생합니다.
- 특히 담배는 연소과정에서 부유분진, 타르, 니코틴, 일산화탄소, 포름알데히드 등 수 천여 종의 오염물질을 발생시킨다고 알려져 있으며, 암 등 다양한 질환을 일으킬 수 있습니다.

■ 생활 및 사무용품

- 우리가 흔히 쓰고 있는 옷장.침대.책상 등 가구, TV.청소기.컴퓨터.프린터 등 전자 제품에서도 오염물질이 발생할 수 있습니다.
- 가구는 방부제나 접착제 등 사용하는 소재에 따라 포름알데히드, 휘발성유기화합물 등이, 전자제품은 휘발성유기화합물, 오존 등이 방출되어 실내공기를 오염시킬 수 있습니다. 소파나 카페트 등도 관리가 소홀하면 진드기, 곰팡이 등이 발생합니다.

- 책이나 신문도 종이를 만들 때나 잉크 만들 때 쓰이는 표백제, 포름알데히드, 톨루엔 등 오염물질이 함유되어 있습니다.
- 살충제, 스프레이, 방향제, 세정제 등도 휘발성유기화합물 등이 함유되어 있으므로 과도 하게 사용하면 실내공기를 오염시킬 수 있습니다.
- 또한 플라스틱으로 된 일부 장난감에서도 어린이에게 유해한 오염물질이 함유된 것으로 알려져 있습니다.

■ 건축자재

- 다중이용시설, 공동주택 등 대규모 시설의 공급 증가에 따른 건축자재 생산량의 증가와 함께 기능성.생산성 향상을 위하여 복합화합물질 사용량도 크게 증가하고 있습니다.
- 가공방법이나 소재 등에 따라 함유물질이 다양하여 일률적으로 말할 수는 없으나 벽지, 바닥재, 단열재, 접착제, 페인트, 장식재 등 건축자재에서 포름알데히드, 휘발성 유기 화합물 등 다양한 유해물질이 방출되어 실내공기를 오염시키게 됩니다.

■ 외부 대기오염

- 대도시의 경우 자동차 배기가스 등 오염된 대기가 실내로 유입되어 실내공기 오염을 가중시킬 수 있으므로 실내공기는 대기와의 매우 밀접한 관계가 있습니다.
- 실내로 유입되는 난방가스, 공사장 비산먼지 등도 실내공기를 오염시킬 수 있으며, 황사도 먼지의 증가로 인해 호흡기질환 및 눈병 유발 등 피해를 줄 수 있습니다.

3 공중이용시설의 실내공기 오염물질

사람에게 유해한 영향을 주는 실내오염물질은 무척 다양합니다. 미세먼지, 포름알데히드 등이 대표적인 오염물질로 알려져 있으며 오랜 시간 노출되었을 경우 인체에 나쁜 영향을 끼치게 됩니다.

■ 미세먼지(PM10 : Particulate Matters 10)

- 눈에 보이지 않을 정도로 아주 가늘고 작은 직경 10 μ m 이하의 먼지 입자를 말하며, 숨을 쉴 때 호흡기관을 통해 폐로 들어와 폐의 기능을 떨어뜨리고 면역력을 약하게 만듭니다.
- 미세먼지의 직경이 작을수록 폐 깊숙이 도달될 수 있기 때문에 선진국의 경우 PM10 보다 직경이 더 작은 미세먼지를 중요시하고 있는 추세입니다.

■ 이산화탄소(CO₂ : Carbon Dioxide)

- 탄소가나 그 화합물이 완전연소하거나 생물이 호흡 또는 발효할 때 발생하며, 건조한 공기 중에 약 0.03% 함유되어 있습니다.
- 독성은 없지만 그 양이 증가하면 혈액 속에 녹아 있는 이산화탄소가 폐에서 사라지지 않게 되며, 18% 이상인 곳에서는 생명이 위험해집니다.

■ 포름알데히드(HCHO : Formaldehyde)

- 강한 자극성 냄새를 가진 무색 투명한 기체로 수용성이 강하며, 살충, 살균제, 합성수지 원료 등으로 사용됩니다. 포름알데히드 37% 용액에 10~15%의 메탄올을 첨가한 것이 포르말린입니다.
- 급성독성, 피부자극성, 발암성 등의 인체 유해성을 가지고 있어 국제암연구센터에서는 '발암우려 물질'로 분류하고 있습니다.

■ 일산화탄소(CO:Carbon Monoxide)

- 연소시 산소가 부족하거나 연소온도가 낮으면 완전연소가 일어나지 못하여 생성됩니다.
- 혈액중의 산소를 운반하는 헤모글로빈과의 친화력이 산소의 250배 정도 되어 산소결핍에 따른 각종 질환을 유발할 수 있습니다.

□ 주요 실내오염물질의 발생원과 인체 영향

오염물질	주요발생원	인체영향
먼지, 중금속	오염된 실외 대기, 실내 바닥의 먼지, 생활활동 등	규폐증, 진폐증, 탄폐증 등
석면	단열재, 절연재, 석면타일, 석면브레이크 등	피부질환, 호흡기질환, 석면증, 폐암 등
담배연기	담배, 켈런, 파이프 담배 등	두통, 피로감, 중추신경 영향 등
연소가스 (일산화탄소, 이산화질소 등)	각종 난로, 연료연소, 가스렌지 등	만성 폐질환, 중추신경 영향 등
라돈	흙, 바위, 지하수, 콘크리트 등	폐암 등
포름알데히드	각종합판, 보드, 가구, 단열재, 접착제, 담배연기, 화장품, 옷감 등	눈, 코, 목 자극 증상, 기침, 설사, 어지러움, 구토, 피부질환, 비염, 정서불안증 등
미생물성 오염물질 (박테리아, 곰팡이, 바이러스 등)	가습기, 냉방장치, 냉장고, 애완동물	알레르기성 질환, 호흡기질환 등
휘발성 유기화합물	페인트, 접착제, 스프레이, 연소과정, 세탁소, 의복, 방향제, 건축자재 왁스 등	피로감, 정신착란, 두통, 구토, 현기증, 중추신경 억제작용 등
오존	복사기기, 생활용품, 연소기기	기침, 두통, 천식, 알레르기성 질환 등

4

공중이용시설 실내공기 관리방법

■ 무엇보다도 환기가 중요합니다.

- 실내공기 오염은 그 원인별로 대처방법도 다양하나 무엇보다도 가장 중요한 실내공기질 관리방법은 환기를 하는 것입니다. 환기가 불충분하면 오염은 더욱 심해지고 인체에 미치는 영향도 더욱 커지게 됩니다.
- 따라서 충분한 환기는 건강하고 쾌적한 생활을 위해서 필수적일 뿐만 아니라 가장 경제적이고 효과적인 방법입니다.
- 환기란 실내외 온도차나 압력차로 인한 공기이동 등과 같이 자연의 힘이나 기계의 동력으로 오염된 실내공기를 실외로 배출하고 깨끗한 공기를 실내에 공급하여 오염물질을 제거 또는 희석하는 과정을 말합니다.



■ 최적 실내 온도 및 습도 유지

구 분	여 름	봄, 가을	겨 울
최적온도	24~27℃	19~23℃	18~21℃
최적습도	60%	50%	40%

■ 일반적인 환기방법

- 환기는 적어도 하루에 2~3차례 이상 해주는 것이 좋습니다.
- 봄, 여름, 가을에는 겨울보다 실내외 기온 차이가 크지 않아 에너지 소비나 냉기(cold draught)에 큰 문제가 없으므로 춥지 않을 정도로 창을 항상 5~20cm 정도 열어놓는 것이 좋습니다.
- 겨울에 창을 오래 열어 놓으면 에너지가 많이 소비되고 찬바람 때문에 환기를 기피할 수 있으므로, 창문 등을 2~3시간 주기로 1~2분 정도 개방하는 것이 좋습니다.
- 환기설비를 설치할 때 공기의 흡입구 및 배출구는 빗물 또는 쓰레기 등이 들어오는 것을 막을 수 있는 구조이어야 하며, 배출구에서 나오는 공기가 흡입구로 직접 들어가지 않도록 하여야 합니다.

- 송풍기는 외부의 기류로 인하여 송풍능력이 낮아지지 않도록 하고 외부 배출구로 배출되는 공기 및 소음으로 인하여 보행자나 인근 건물 등에 피해가 없도록 하여야 합니다.
- 특정 오염원이 문제가 될 경우 오염물질 발생원 주위나 사람의 활동 영역 일부를 국소 환기하여 일부공간에서 발생하는 오염물질이 실내 전체 공간으로 확산되는 것을 방지하여야 합니다.

■ 베이크 아웃(Bake out)이란?

- 특히 신축이나 개.보수한 건물에서는 마감재와 구조재 등 건축자재로부터 오염물질이 많이 발생되므로 이를 제거하는 방법으로 '태워 없애기', 즉 '베이크아웃'이라는 환기방법이 있습니다.
- 실내공기의 온도를 높여주어 건축자재 등에서 방출되는 유해오염물질의 방출량을 일시적으로 증가시킨 후 환기를 하여 실내오염물질을 제거하는 방법입니다.
- 우선 오염물질이 외부로 많이 빠져나갈 수 있도록 캐비닛이나 서랍 등은 모두 열어두고, 외부공기의 유입을 막기 위해 창문 등은 닫아 두어야 합니다.
- 다음에 난방의 온도를 30~40℃로 설정하여 5~6시간 동안 그대로 유지한 후 모든 문을 열어 환기시킵니다.
- 이렇게 3회 이상 실시하면 실내오염물질이 현저하게 줄어 오염물질에 의한 피해를 크게 줄일 수 있습니다.

■ 청소는 정기적으로 하세요.

- 쾌적한 실내를 위해서는 환기와 더불어 청소가 필수입니다. 많은 사람들이 이용하는 시설은 정기적인 청소만으로도 미세먼지 등 많은 오염물질을 제거할 수 있습니다.
- 청소를 할 때에는 일간, 주간, 월간, 연간 계획을 세워 실시하는 것이 능률적이며, 바닥이나 벽 청소뿐만 아니라 책상, 캐비닛 등 가구나 구조물은 정기적으로 청소하여야 합니다.
- 높은 습도는 유기화합물이 다른 유기물과 화학작용을 일으키는 조건이 될 수 있으므로 물청소를 한 후에는 반드시 마른 걸레로 닦아야 합니다.
- 출입구에는 먼지제거용 바닥매트를 설치하는 것이 좋습니다.
에어콘, 가습기, 환기설비 등은 정기적으로 필터 교체 및 내부청소를 하여야 합니다.

■ 오염물질 발생을 줄여야 합니다.

- 금연구역 설치 등 실내에서는 흡연을 하지 않도록 하여야 합니다.
- 난방 및 연소기구는 창문을 열어놓는 등 적절한 환기를 하면서 사용하여야 합니다.
- 살충제, 세정제, 스프레이 등 화학약품이 들어 있는 제품은 용기를 잘 밀봉하여 보관하여야 하며 권고된 양만큼 사용하여야 합니다.

- 방향제, 세정제, 접착제, 얼룩제거제, 광택제, 부동액, 자동차용 앞면창유리세정액 등 7종에 대해 제조 및 수입업자는 용기에 어린이보호포장을 하도록 되어 있으므로 (품질경영 및 공산품안전관리법), 어린이보호포장된 제품을 사용하는 것이 좋습니다.
- 다 읽은 신문이나 음식물쓰레기는 장기간 실내에 두지 말고 즉시 처리하거나 실외에 두고 함부로 태우지 말아야 합니다.
- 배기가스가 실내에 유입될 수 있으므로 시설 주변에서 자동차 공회전은 자제하여야 합니다.
- 컴퓨터나 프린터 등 사무용품은 환기가 잘 되는 곳에 설치하여야 합니다.

■ 친환경적인 건축자재, 사무용품을 사용하세요.

- 오염물질이 많이 방출되는 건축자재, 사무용품은 처음부터 사용하지 말거나 친환경제품으로 바꿔주는 것이 좋습니다. 특히 환경부장관이 고시한 오염물질 방출 건축자재는 사용하지 말아야 합니다.
- 건축자재나 사무용품은 환기가 잘 되는 여름에 주로 교체하고 천연재료로 만든 것을 사용하는 것이 좋습니다.

■ 실내공기를 자연정화하세요

- 실내공기 오염물질을 없애거나 줄이기 위해서 공기청정기 등 공기정화설비를 사용하는 것도 좋으나 가능한 숲같은 천연재료나 벤자민, 고무나무 등 유해물질 흡착효과가 있는 식물을 키워 자연정화를 하는 것도 좋은 방법입니다.
- 적정 온도 및 습도를 유지하기 위해 가습기나 화분, 수족관 등을 놓는 것도 쾌적한 실내를 위한 좋은 방법입니다.
- 실내공기오염, 공기정화식물로 예방 (농촌진흥청)

< 식물의 공기정화방법 및 주요 공기정화식물 >

- ▶ 포름알데히드, 벤젠 제거 : 팔손이, 아레카야자, 베고니아, 인도고무나무, 드라세나 등
- ▶ 일산화탄소 제거 : 산호수, 시클라멘, 아펠란드라 등
- ▶ 산소 공급 : 선인장, 헤데라, 팔레놉시스, 호접란 등
- ▶ 음이온 방출, 기억력 향상 : 로즈마리, 파키라 등
- ▶ 암모니아 제거 : 관음죽, 스파티필름, 맥문동 등

1) 공기중의 오염물질
기공으로 흡수
2) 증산작용에 의해
온, 습도 조절
3) 증산에 의해 형성
된 부압으로 오염물질
근권부로 이동
4) 근권부 미생물에
의한 오염물질 분해



집에 놓아두면 실내 공기를
정화시켜줘요 ♥

실내 장식과 공기정화까지 - 일석이조^^

※ 공통적으로 적절한 환기설비 가동, 주기적인 청소, 실내 흡연금지는 반드시 필요합니다.

5

기타 실내공기 오염물질의 발생원과 인체영향

◎실내공기 오염물질의 발생원과 인체영향

오염물질	발생원	인체영향
먼지	대기 중의 먼지가 실내유입, 실내바닥의 먼지, 담배재	규폐증, 진폐증, 탄폐증 등
담배연기	담배, 궤연	두통, 피로감, 기관지염, 폐렴, 기관지 천식, 폐암
연소가스 (CO, NO ₂ , SO ₂ 등)	각종 난로(연탄, 가스, 석유), 벽난로, 연료연소, 가스렌지 등	만성폐질환, 기도저항증가, 중추신경영향
라돈	콘크리트, 흙, 지하수, 화강암	폐암 등
포름알데히드	각종 합판, 보드, 가구, 단열재, 소취제, 담배연기, 화장품, 옷감, 실험실 등	눈, 코, 목 자극증상, 어지러움, 기침, 설사, 피부질환, 정서불안증, 기억력 상실 등
석면	단열재, 절연재, 석면타일, 방열재	피부질환, 호흡기질환, 석면증, 폐암
미생물성 물질(곰팡이, 박테리아, 꽃가루)	가습기, 냉방장치, 냉장고, 애완동물, 세탁소, 왁스, 방향제 등	피로감, 정신착란, 두통, 구역, 현기증, 중추신경억제작용
유기용제(알데히드, 케톤 등)	페인트, 접착제, 스프레이, 연소과정, 세탁소, 왁스, 방향제 등	피로감, 정신착란, 두통, 구역, 현기증, 중추신경 억제작용
악취	각종 악취 발생원	식욕감퇴, 구토, 불면, 알레르기증, 정신신경증 등
전자파	각종 전자제품	식욕감퇴, 호르몬감소, 백혈병 등

구분	발생원	오염물질
인간 활동	대화, 재채기, 기침	세균 및 바이러스
	피부	비듬, 암모니아, 악취
	의류	섬유, 모래먼지, 세균, 곰팡이, 취기, 포름알데히드
	화장품	각종 미량물질, 휘발성유기화합물
	흡연	먼지, 타르, 니코틴, 각종발암물질, 휘발성유기화합물
	가스	CO ₂ , CO, 암모니아, NO ₂ , NO, 탄화수소류, 취기
	보행등의 동작	모래먼지, 섬유류, 세균, 곰팡이
	연소기구	CO ₂ , CO, 암모니아, NO ₂ , NO, 탄화수소류, 취기, 휘발성유기화합물
	사무기기	암모니아, 오존 용제류, 휘발성유기화합물
건축 자재	합판류, 내화재, 단열재, 시공, 발생물	HCHO, 유리섬유, 석면, 접착제, 라돈 및 자핵종, 곰팡이, 진드기
외기	자동차 배기가스 연료의 연소	CO, CO ₂ , NO ₂ , SO ₂ , PAHs, 휘발성유기화합물, 중금속 먼지, NO ₂ , SO ₂
생활용품	작업재료	모래먼지, 먼지, 세제, 곰팡이, 세균
	직접	적사제(불화탄화수소), 살충제, 소독제, 방충제
	재비산	살충제, 살균제, 소독제, 분사제, 방충제