

소방관의 활동과 석면의 위험성

- 눈에 보이지 않는 위험! -



김경란 | 한국 3M(주)
CIH(미국 산업보건기술사)

1. 소방관이 석면에 왜 노출될까?

화재, 폭발, 건물 붕괴.....

소방관이 가장 먼저 달려가 인명을 구조하고 재산을 보호하며, 재난의 확대를 막기 위해 노력하는 상황들이다. 화재나 폭발, 그리고 기타 이유로 인한 건물 붕괴 시에는 엄청난 양의 분진이 발생한다. 눈에 보이는 먼지의 양보다 더 많은 양의 눈에 보이지 않는 먼지들이 발생한다. 이들 눈에 보이지 않는 미세먼지는 가시적인 먼지보다 건강에 훨씬 심각한 영향을 미친다. 그 이유는 미세분진은 오랫동안 공기중에 부유하고, 건물 붕괴 장소에서 수십 혹은 수백 미터 떨어져 있는 곳까지 확산되어 분포하고, 호흡기를 통해 폐포 깊은 곳까지 들어갈 수 있기 때문이다.

석면은 불연성 섬유로 단열재, 전지 절연체, 진화용 덮개, 플라스틱 충전제, 슬레이트 제조 등에 광범위하게 사용되어 왔다. 건물 붕괴시 발생하는 분진 속에서는 건축물의 성질에 따라 석면분진이 함께 발생할 수 있다. 소방관은 직업적으로 이러한 재난 장소에서 석면에 노출될 기회가 항상 존재한다. 화재가 일어난 장소는 석면 노출에 관한 한 덜 염려스러울 것 같지만, 실체는 그렇지 않다. 석면은 불연성이기 때문에 화재 시에 연소되어 사라지지 않고, 오히려 화재로 인해 호흡기 속으로 들어갈 수 있을 정도로 작게 부서져 건강 유해성이 훨씬 커질 수 있다. 특히 잔화정리 시는 작업 특성상 석면 노출 위험이 훨씬 심각해질 수 있다.

2. 석면노출은 왜 위험한가?

석면은 중피종암, 폐암, 석면폐증 등을 유발하는 인간에게 확인된 발암물질이다. 석면 분진과의 접

측은 모든 신체기관, 특히 폐와 상기도에 암을 일으킬 위험을 증가시키며, 중피종(Mesothelioma)은 오직 석면에 의해서만 발생하는 특이한 질병이다. 영화배우 스티브 맥퀸은 1980년 쉰 살의 나이에 중피종으로 사망했다.

가. 석면폐증

석면폐증 - 폐의 섬유질화 - 은 폐 조직이 두텁게 흉터화되는 것인데, 현미경적 크기의 바늘과 같은 석면 섬유에 의해 야기된다. 직경 3마이크론 이하의 석면 섬유는 기도를 거쳐 폐에 침착한다. 폐에 들어가는 섬유 중 상당량은 침과 가래에 의해서 제거되고, 소기관지와 폐포에 침착한 섬유 중에서 길이가 짧은 것은 대식 세포에 먹혀서 임파선, 비장 및 다른 조직으로 운반된다. 소기관지와 폐포에 남아있는 섬유 중 어떤 것은 철 - 단백질 복합체에 둘러싸여서 '석면체' 또는 'ferroginous body'를 형성한다. 때로는 공기 중의 석면 분진이 타액 또는 가래와 함께 소화관으로 들어가기도 한다. 섭취한 석면섬유의 일부는 장관벽을 뚫고 나오지만 어디로 이동되는지는 확인되지 않고 있다. 석면폐증의 발생은 석면분진의 농도, 섬유의 형태, 폭로기간 등의 영향을 받는다.

석면폐증은 7~9년 동안에 걸쳐 서서히 진행되고, 처음 폭로된 때부터 빠르면 13년 후에 사망하게 된다. 일반적으로는 석면에 처음 폭로된 때로부터 20~40년 후에 석면폐증이 뚜렷하게 나타난다. 일단 석면폐증에 걸리면 폭로를 중단하더라도 병세는 진행된다.

중증 석면폐증 환자는 필요한 산소를 체내로 흡입하지 못하거나 심기능 장애로 인하여 필요한 혈액을 섬유화된 폐를 통해 전신에 공급하지 못하여 사망하게 된다. 흉부 X선 소견으로는 주로 폐하엽

에 양측성으로 과립성 소견이 나타나고 병증이 진행하면 폐 음영의 윤곽이 일정하지 못하고, 불규칙한 반점이 나타난다. 이 밖의 임상 증상으로는 호흡곤란, 마른기침, 청색증 등이 있다.

지금까지 석면폐증의 치료법은 아직 밝혀진 것이 없다. (그림 1 참조)



[그림 1] 건강한 폐와 암에 의한 폐의 비교

나. 중피종

중피종은 발암기전은 아직 밝혀지지 않았으나, 일반적으로 직경 0.1마이크론, 길이 8마이크론 정도의 미세한 석면섬유에 의해 생기는 것으로 알려져 있으며, 중피종에 의한 사망은 전체 사망의 2.16%를 차지한다.

중피종은 드물지만 빨리 진행하여 사망하게 되며 주로 푸른 석면을 취급하는 사람에게 폭로되어 발생한다. 또한 중피종은 고농도의 석면에 단기간 폭로되어 생기기도 한다. 잠복기는 비교적 짧은 것으로 보이나, 20~30년 전에 아주 낮은 농도에 폭로된 것 때문에 발생하기도 하므로 절대 폭로되지 않도록 주의하는 것이 최상의 방법이다. 중피종은 아직 화학 요법, 방사선 요법, 또는 외과적 요법 그 어느 것으로도 성공적으로 치료할 수 없으며 진단이 붙은지 1년을 넘기지 못하고 사망한다. 중피종의 발생을 막기 위한 석면 폭로 기준은 아직 정하지 못하고 있다.

3. 석면에 대해서 법적으로 어떻게 규제하고 있는가?

선진국에서는 이미 1930년대부터 석면의 위험성이 알려져 왔고, 미국에서는 1971년에 최초로 산업안전보건법에서 석면의 노출기준을 12개/cm³로 정하고 석면에 대한 노출을 규제했다. 1970년대 당시의 허용 노출 기준은 관리적·공학적 방법으로 실현 가능 정도에 기초한 수준이었으며, 고용주에게 법적 기준을 만족할 석면노출 제어의무 이외에는 다른 부가적인 지침은 법규에 포함되어 있지 않았다. 그 후 2번의 임시 석면 비상사태 기준(Asbestos emergency temporary standards, ETSs), 3번의 서면에 대한 주요 법규 개정, 그리고 31번에 걸친 연방 정부 게시 내용을 거쳐, 1994년 현재의 법적기준인 0.1개/cm³로 석면의 기준이 강화되었다. 현재 법규에는 또한 작업자 보호에 대한 기술도 점차 복잡해져 단순한 노출기준 관리식 법규에서 작업 지침 및 작업 방법에 대한 복잡한 기준으로 발전해 왔다. 이러한 일련의 변화는 석면 노출로 인한 건강 장애에 관한 지식의 발전, 석면의 측정법과 제어 방법의 진보, 노조의 압력, 미국 산업안전보건청 내부의 정책 변화, 그리고 법정에서의 석면과 관련된 판결 등에 영향을 받으면서 일어났다.

미국에서는 일반인을 석면으로부터 보호하기 위해 1984년에 대기오염 배출물에 대한 국가 배출기준에 석면이 포함되도록 개정했고, 그 이후로 산업체에서 석면 사용이 대부분의 제품에서 금지되어 왔으며, 이에 관한 법령이 미국 대기 정화법(U.S. Clean Air Act)에서 공포되었다. 또한 1987년에 미국 환경보호청(EPA)에 의해 선포된 작업자 보호규칙은 개별 구역 작업자만을 보호하던 미국 산업안전보건청의 규칙을 공공지역 작업자에게 확대시

켰다. 이 법안은 석면을 1%이상 포함하는 어떠한 물질도 석면 물질로 간주하며, 이러한 석면물질을 다루는 작업자는 반드시 인증된 환경안전청 교육자에 의해 수행되는 교육을 이수해야 하고, 사업주의 대응이 시기 적절하게 이루어져야 한다고 규정하고 있다.

또한 산업안전보건청의 규칙은 석면 섬유의 확산을 막기 위해 석면을 포함하는 구조물의 주위에 공기 밀폐식 방어막의 설치와 오염된 환경에서 일할 때 작업자의 호흡보호구 착용을 의무화하고 있다.

우리 나라에서도 산업안전보건법에서 석면을 사용 및 제조 허가 대상물질로 규정하고, 석면의 작업수칙을 작업자에게 주지시키며, 작업자 전체에게 석면으로부터 보호할 수 있는 전용 보호구를 지급, 보관, 유지, 관리해야 하는 내용을 규정하고 있다.(산업안전보건법 고시제1997-47호 1997. 12. 24 참고) 또한 노동부에서는 석면의 작업환경 노출기준을 현행 2개/cm³에서 0.1개/cm³로 대폭 강화하기로 결정하고, 산업안전보건법 개정안을 연내로 마련해 오는 2003년 1월부터 시행에 들어갈 방침이라고 밝히고 있다.

4. 우리 주위에 석면의 위험은 실제로 어느 정도로 존재하는가?

석면의 단열성과 내마모성, 유연성, 전기절연성, 내화성 등의 특성으로 인해 과거에 석면은 바닥 타일, 파이프, 콘크리트와 단열재 등을 만들기 위한 주요한 건축자재로 사용되어 왔다. 그러나 우리나라 건물의 어느 정도가 얼마나 많은 석면을 함유하고 있는지의 자료는 없다. 분명한 것은 우리나라에서 석면이 본격적으로 법적 관리 대상에 포함되기 이전에 지어진 대부분의 건물이 석면 혹은 석면 포

함 물질을 사용했다는 것이다. 현재에도 그 양과 빈도는 훨씬 적어졌지만 석면을 포함한 건축자재가 여전히 만들어지고 또 사용되어 지기도 한다. (예로서 문턱 혹은 창틀 등)

우리 나라 전체 건물에 대한 조사나 통계는 없지만, 석면이 우리의 주위에 실제로 존재하고, 건강을 위협하고 있다는 사실은 미군부대 소속 한국 근로자 연합이 주한미군 사령관 토마스 슐츠와 휘하 부하, 대구의 제19TAACOM 사령관을 석면 노출에 관한 미국 산업안전보건법 위반과 석면 노출로 인해 의학적인 문제를 안고 있는 근로자들에 대한 사령부의 무책임함을 고소하는 내용에서 간접적으로 알 수 있다. 미군부대의 캠프 헨리 및 캠프 위커에서 석면 노출이 의심되는 장소들을 사진 촬영했던 퇴직 하사관이 1999년 4월에 석면폐증이 원인이 되어 사망했고, 캠프 케롤의 안전 감독자인 단 마이즈는 “주로 보일러실을 대상으로 한 조사에서 건물 600개 중 최소한 200여 곳에서 여러 형태의 석면이 발견되었고, 그들 중 50곳은 심각한 정도였다.”고 밝히고 있다. 1997년의 캠프 위커 빌딩 측청에서는 난방과 환기 시스템 단열재 몇몇과, 보일러실의 공기조절 시스템관의 90%가 백석면을 함유하고 있었고 심하게 훼손되었음을 발견했다.

인근의 빌딩 315의 보일러실 샘플에서도 석면에 대해 양성 결과를 나타냈다.

제19TAACOM은 석면 관련 발의가 있는 후, 1997년 이래로 226억원 이상을 석면 프로그램을 위해 소비하고 있고, 제4지역에만 약 9억 4백만원의 돈을 사용하였다고 말했다.

사령부는 남한 전역의 330개 시설에서 석면 감소와 제거를 위해 20억원의 비용을 사용하고 있다고 덧붙였다. 또한 육군의 석면 관리팀이 석면 프로그램을 실시하기 위해 캠프 케롤과 캠프 위커를 방

문했고, 각 지역에 프로그램 관리자가 선임되었으며, 석면에 대한 교육이 이루어졌다. 1998년 이래로 600명의 작업자가 ‘정식 기술 교육 과정’에 전적으로 수용하는 미군의 석면 정책이 만들어졌다고 한다.

우리 나라에서 주한 미군 내부에서만 건물에 석면이 포함되어 있고, 석면으로 오염되어 있을까? 석면 관리를 가장 철저히 하는 미군 내에서의 사실이 우리의 현실과 과연 무관할까? 우리의 현실과 다른 것이 있다면 미군 내의 건물에 대해서는 석면의 오염 정도가 파악되고 있고, 이를 위한 관리대책이 세워져 있다는 것이다.

석면으로 오염된 건물이 실제로 높은 비율로 존재하고 있다는 데에는 한국주둔 미군 내부와 한국 전체가 같다고 보아진다.

5. 소방관의 건강보호를 위해 무엇이 필요 한가?

소방관은 일반 작업자와는 달리 작업과 장소 특성상 석면에 대한 건강보호를 100% 보호구에 의존할 수 밖에 없다. 우리 나라에서는 현행 법규상 석면 노출 감소를 위해서는 1급 성능 이상의 방진 필터를 추천하고 있고, 특히 밀착도를 고려하여 안면부 여과식보다는 필터와 정화통 교환식의 호흡보호구를 추천한다.

호흡보호구를 선택할 때는 호흡보호구의 성능, 착용감, 작업 용이성, 발생 유해물질 등 전체적인 고려를 해야한다. 소방관들은 위에 언급한 내용과 기타 활동(예, 잔화정리) 등을 고려하여 가장 적절한 보호구를 선택하는 것이 중요할 듯하다. ☹