

# 석면의 폐해와 대책

— 고층 건물을 중심으로 —

백 남 원

〈서울대학교 보건대학원〉

## 1. 석면이란

석면이란 자연 섬유(natural fibers)를 총체적으로 일컫는 용어이며 종류로는 백석면(chrysotile), 갈석면(또는 황석면, 온석면, amosite) 및 청석면(crocidolite) 등 세 가지가 가장 널리 사용되고 있으며 그 중에서도 특히 백석면이 전체 사용량의 95% 이상을 차지하고 있다.

흔히 사용되고 있는 유리섬유(glassfibers)나 암면(rock wool)은 인공섬유(또는 합성섬유, synthetic fibers)이며, 석면과는 유해성에 있어서 많은 차이가 있으므로 석면과 구별해야 한다.

석면은 열에 견디는 성질이 강하고 숨이나 비단처럼 부드럽고 마찰력이 강하므로 건설업이나 자동차 브레이크 라이닝제조업 등에 널리 사용되어왔다.

현재 석면은 국내에서 생산되지 않으므로 전량을 외국에서 수입하고 있다.

본고에서는 주로 고층 건물에서의 석면 사용과 그 위험성에 대하여 기술하고자 한다.

## 2. 석면의 유해성

석면은 석면 폐증(asbestosis,

석면에 의하여 폐의 섬유화를 초래하는 병), 폐암(lung cancer) 및 중피종(mesothelioma, 흉막이나 복막에 생기는 암) 등을 일으키는 무서운 물질이다. 이러한 질병들은 진단하기도 어렵고 일단 발병되면 치료는 전혀 불가능하다. 그러므로 석면폭로를 방지하여 석면에 의한 질병을 예방하는 방법밖에 다른 길이 없다.

학자들에 의하면 석면에 폭로되면 그후에 폭로를 중단해도 질병은 계속 진행하고 20~40년후에 치명적인 석면 폐, 폐암 및 중피종 등으로 발전한다고 한다. 최초의 연구보고에 의하면 폐에 흡입된 석면은 평생토록 용해되지 않고 남는다고 한다. 그러나 유리면이나 암면은 이보다 훨씬 짧은 기간내에 폐에서 용해된다고 한다. 그러므로 산업보건 전문가들은 석면대신 유리면이나 암면을 사용하도록 권장하고 있다.

또 석면에 의한 폐암은 흡연과 밀접한 관계가 있으며 담배를 피우는 사람에게는 상승작용(synergistic effect)이 있어서 담배를 피우지 않는 사람보다 50배~100배의 위험성이 있다고 한다. 따라서 석면을 취급하는 근로자는 물론 석면을 포함하고 있는 고층 빌딩에 거주하는 사람들도 흡연은 금해야 한다.

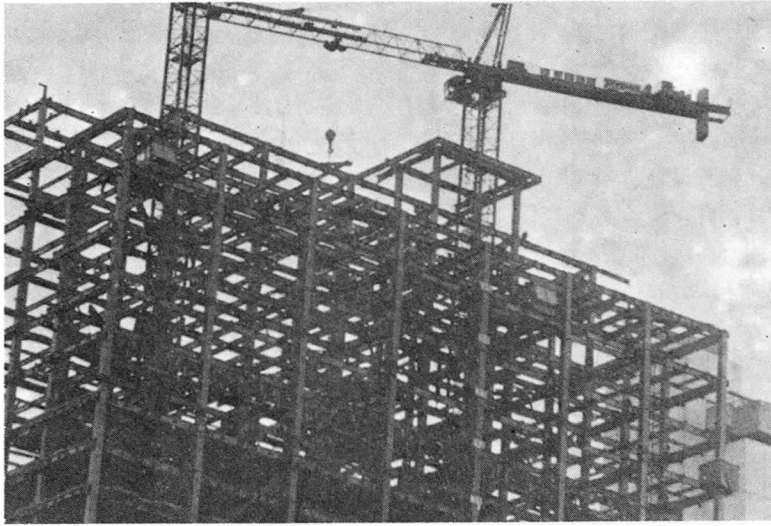
중피종은 매우 희귀한 암이지만 발병률이 영국에서는 1967년부터 1977년까지 10년 사이에 약 2배로 증가하였으며 국내에서도 최근 발견되고 있다. 중피종은 석면과 밀접한 관계가 있어서 일반적으로 “석면암”이라고 부르기도 한다. 진단이 매우 어렵고 미국에서도 1960년대에 비로서 석면 폭로에 의한 직업병으로 확인된 바 있다. 미국에서는 2차대전 전후에 석면에 대한 인식부족으로 많은 사람들이 석면에 폭로되었으며 그 결과 1960년대에 석면에 의한 직업병이 급증하였다. 따라서 석면에 의한 직업병을 “60년대의 직업병”이라고 부른다.

석면의 유해성을 조사연구해 본 결과 석면의 종류에 따라 유해성에 차이가 있음이 발견되었고 유해성의 강도별로 볼 때 청석면의 유해성이 가장 강하고, 다음이 갈석면 및 백석면의 순으로서 3종류의 석면중 백석면의 유해성이 가장 낮은 것으로 평가되었다.

백석면의 사용량이 국내에서 대부분인 점을 감안할 때 이는 다행스러운 일이라 생각된다. 그러나 일부에서는 이것을 왜곡하여 “청석면은 유해하나 백석면은 무해하다.”고 까지 주장하는 이들이 있음은 매우 유감스러운 일이라 아니할 수 없다.

유해성의 정도에는 차이가 있으나 모든 석면이 암을 일으키는 사실을 인식해야 한다.

모든 암의 원인에서 석면이 차지하는 비율은 학자들간에 차이가 있으나 대략 5%정도로 추정하고



있다.

### 3. 공기중 석면농도 기준치

우리나라 노동부의 석면에 대한 허용농도는 석면의 종류에 따라 다음과 같이 규정하고 있다.

- 백석면 : 2개/cc
- 갈석면 : 0.5개/cc
- 청석면 : 0.2개/cc

그러나 미국 노동성에서는 석면의 종류에 관계없이 허용농도 기준치를 0.2개/cc 및 감시농도 0.1개/cc로 규정하고 있다.

이상의 기준치는 1일 8시간 작업하는 건강한 근로자에 대한 기준으로서 1일 8시간 동안의 평균치를 말한다.

그러나 지하상가나 고층빌딩 같은 공공장소는 노약자를 포함한 일반대중이 드나드는 곳이므로 이에 대한 기준으로는 국제적으로 0.005~0.01개/cc를 규정하고 있다.

위의 기준은 모두 석면에 의한 질병중 “석면폐”만을 예방하기 위한 것이고, “암”을 예방할 수 있는 안전한 기준은 아직 자료미비로 설정할 수가 없다.

따라서 산업보건전문가들은 석면암을 예방하기 위해서는 석면에 “절대” 폭로되지 말기를 권고한다. 이를 위하여는 현대 공학기술로서 가능한 모든 지식을 동원하여 작업장내에 환기시설을 설치하고 또한 고성능 방진마스크를 착용해야 한다고 본다.

### 4. 고층 건물에서의 석면

석면은 내화성이 강하므로 화재 방지용 물질로서 대형빌딩의 철골이나 콘크리트에 살포되며 또한 단열재로서 파이프나 보일러에 피복된다.

필자의 조사에 의하면 국내의 일부 빌딩에도 석면이 포함되어 있음이 확인되었고 지하공간의 공

기중에는 0.01개/cc정도의 석면농도가 측정되고 있다. 특히 주의할 것은 석면을 포함하고 있는 대형빌딩에서는 약 0.1개/cc(허용기준의 10 배)까지 도달됨이 확인되었다. 만약 이 빌딩내에서 보수작업이 이루어지고 있을 경우 발생하는 석면은 빌딩 전체로 확산될 것이고 석면농도는 예측할 수 없으나 매우 높아질 것이다.

석면섬유는 매우 미세하므로 육안으로는 전혀 보이지 않으며 위상차현미경으로 400~500 배로 확대할 때 비로서 볼 수 있다. 필자는 국내의 여러 고층빌딩에 대하여 석면의 존재여부를 조사하려고 여러차례 시도한 바 있으나 건물주가 협조하지 않아 대부분 실패하였다. 그러므로 국내의 대형빌딩이 석면을 포함하고 있는지의 여부는 아직도 미지수이다. 빠른 시일내에 이러한 조사가 이루어지고, 석면을 포함하고 있는 빌딩이 확인되면 즉시 석면폭로를 방지할

수 있는 대책이 세워져야 한다.

1982년 필자가 미국 전역에 위치한 126개의 대형 빌딩에 대하여 조사한 결과에 의하면 조사대상중 절반 이상의 빌딩에서 석면이 검출되었으며 이러한 결과는 미국 산업위생학술대회에서 발표되었다. 그후 미국 산업위생학술지(American Industrial Hygiene Association Journal)에 게재된 바 있다.

국내에 거주하는 미 8군에서는 수년전 미 8군에 속한 모든 시설물에 대하여 석면의 존재여부를 조사하였고 그 결과를 가지고 현재 석면 철거작업을 실시하고 있다. 석면철거작업을 미국대사관에서 사용하는 시설물에 있어서도 실시되고 있으며 석면철거 작업시에는 산업위생전문가의 자문에 의해 석면발생을 최소화하고 있다.

### 5. 선진외국의 석면 관리

석면이 발암성 물질이고 구미 각국에서는 이미 많은 인명피해를 가져온 경험이 있으므로 미국을 위시한 선진국에서는 매우 엄격히 석면을 관리하고 있다. 미국 연방정부의 EPA(환경보호청)에서 규정하고 있는 사항을 간추려 보면 다음과 같다.

① 1973년 EPA에서는 석면을 1%이상 포함하고 있는 물질은 건물의 화재방지용으로 살포해서는 안된다고 규정하였다.

여기서 “1%”란 최신 측정방법으로 분석할 수 있는 최소 측정한계치를 의미하므로 실제로는 석면

의 사용금지를 뜻한다.

② 파이프나 보일러에는 석면을 포함한 물질을 단열재로 사용하지 말아야 한다.

③ 석면을 포함한 물질을 외부의 대기중으로 배출해서는 안된다.

④ 건물을 철거할 때는 건물내에 존재하는 석면을 먼저 제거해야 한다. 석면제거(asbestos removal)시에는 매우 고농도의 석면이 공기중으로 발생하므로 특별한 주의가 필요하며 이에 대한 상세한 기술적 규정은 별도로 제정되어 있으나 본고에서는 생략한다. 또한 석면제거작업이 있을 때에는 사전에 EPA에 보고해야 하며 석면쓰레기는 적절한 용기에 넣어 석면을 포함한다는 표시를 한 후 정부에서 지정한 장소에 폐기해야 한다.

⑤ 1982년 EPA는 미국 전역의 모든 학교건물에 대하여 석면의 존재여부를 조사하고 조사결과를 학부모와 교사들에게 알리도록 법제화하였다.

석면폭로후 20~40년후에 석면장애가 나타나는 것이 보통이므로 특히 어린이나 청소년을 석면으로부터 보호해야한다는 원칙에 입각하여 1986년 EPA에서는 다시 “석면위해긴급대응법 (Asbestos Hazard Emergency Response Act)”을 공포하고 다음과 같은 사항을 규정하고 있다.

• 모든 건물에 대하여 자격을 갖춘 전문가에 의하여 석면의 존재를 확인해야 하며 이를 위하여 시료채취 및 분석을 실시해야 한

다.

• 석면이 포함된 건물에 대하여는 “석면관리계획(Asbestos Management Plan)”을 수립해야 한다.

• 건물에 존재하는 석면에 대한 대책으로는 석면제거, 석면섬유의 공기중 비산을 억제하기 위한 약품처리(Encapsulation) 및 피복차단(Enclosure) 등이 있으며 석면의 상태에 따라 위의 3가지중 적절한 방법을 선택한다.

특히 건물이 노후되어 석면의 상태가 나빠져서 공기중에 비산되기 쉬운 경우에는 제거하는 것이 적절한 근본대책이다.

• 석면이 존재하는 건물에 대해서는 정기적으로 공기중 석면농도를 측정한다. 미국의 대형빌딩에서는 매년 정기적으로 공기중 석면농도를 측정하고 있다. 예로서 IBM회사는 미국 전역에 수백개의 대형빌딩을 소유하거나 전세내어 사용하고 있으며 석면이 존재하는 건물에 대해서는 매년 정기적 측정을 실시함은 물론 석면제거 등의 대책을 세워놓고 실시하고 있다.

• 석면제거후의 안정성을 확인하기 위하여 공기중 석면농도를 전자현미경으로 측정하기를 권장한다.

⑥ EPA의 가장 강력한 석면규제법은 1989년 7월 6일 공포된 석면사용 전면금지법으로서 1999년까지는 사실상 미국에서는 석면수입, 석면생산, 석면제품 생산등을 전면 금지하도록 규정하고 있다. 물론 이 법규를 통과시키는데



에는 10년 이상의 긴 세월이 필요했으며 지금도 이 법에 대한 반대 의견이 많다. 특히 석면생산 및 수출국가에서 강력하게 반대하고 있다.

미국에 비해서 우리나라와 일본은 아직도 석면에 대한 규제가 매우 미흡한 실정이다.

## 6. 석면 대책

석면은 발암성 물질이고 석면폭로 후 암 등의 질병이 발생하기까지는 장기간이 걸리므로 많은 사람들이 석면의 위험성을 과소평가하고 있다. 그러나 석면에 의한 질환이 일단 발생하면 기업주는 이에 대한 보상을 해야하므로 막대한 경제적 손실을 입게되고 외국의 모 석면회사는 보상에 시달려 도산한 바 있다.

고층 빌딩에 있어서의 석면대책 수립은 빠르면 빠를수록 유리하며 다음과 같은 기본 대책을 제시한다.

① 석면이 화재방지용 물질이

나 보일러나 파이프의 단열재로 사용되는 것은 금해야한다.

국내에는 아직 이에 대한 법적 규제가 없으므로 정부에서 빠른 시일내에 법적 규제를 만들어야 하고, 현재로서는 건설업자들이 자발적으로 석면사용을 금해줄 것을 권고한다. 일부 건설업자들에 의하면 현재 국내에서는 화재방지용 물질로 석면이 사용되지 않고 있다고 하나 다른 일부 업자들은 이와 반대 의견을 제시하고 있다. 따라서 석면대체품의 사용이 요구되며 흔히 유리섬유나 암면을 석면 대신 사용하도록 권장하고 있다. 유리섬유나 암면은 피부에 심한 자극을 일으키는 문제점은 있으나 암을 일으킨다는 결정적 보고는 아직 없다.

② 기존의 고층건물에 대해서는 철저한 조사를 실시하여 화재방지용 물질이나 단열재에 석면이 포함되어 있는지의 여부를 확인해야 하며 이러한 조사는 산업위생전문가(특히 산업위생기술사)에 의하여 실시되어야 한다.

③ 위의 조사에서 석면이 존재한다고 평가된 건물에 대해서는 “요주의 건물”로 규정하여 건물주의 책임하에 석면을 관리하여야 한다. 즉 해당 건물내에 거주하는 사람들은 석면으로부터 보호받아야 하며 건물주는 최소한 다음과 같은 사항을 준수해야 한다.

- 건물 보수작업시 석면이 발생되어 건물내에 퍼지지 않도록 하기 위하여 보수하는 장소를 외부와 완전히 차단하고 음압(Negative Pressure)을 형성하여 공기가 외부로 배출되지 않도록 한다. 보수작업시에는 빌딩내의 석면농도를 계속 측정하고 만약 석면이 외부로 누출되는 것이 확인되면 즉시 보수공사를 중단하고 모든 격리시설을 재점검한다. 기타 상세한 사항은 전문가의 자문이 필요하므로 본고에서는 생략한다.

- 정기적으로 석면농도를 측정하는 등 미국 EPA의 규정을 참고하기를 권고한다.