



광물성분진의 종류와 유해성



광물성분진(Mineral dust)이란?

광물(규산, 규산염 등이 함유된 물질)을 다양한 작업과 공정에서 취급 시 공기 등의 매체 중에 존재하는 경우 이를 광물성 분진이라고 한다.

✓ 광물성분진의 종류

- 산업안전보건법에서 광물성분진은 크게 3가지로 구분하고 있다.
 - 규산(silica) : 석영(Quartz), 크리스토팔라이트(Cristobalite), 트리디마이트(Trydimite)
 - 규산염(Silicates, less than 1% crystalline silica)
 - 운모(Mica), 포틀랜드시멘트, 솜 스톤(Soap stone), 활석(Talc), 흑연(Graphite)
 - 그 밖의 광물성 분진
- 규산(Silica)은 결정형(crystalline)과 비결정형(amorphous)으로 구분되며, 결정형 유리규산은 매우 다양한 구조로 이루어져 있고 순수하게 비결정형 유리규산만으로 이루어진 물질은 거의 없으며 소량의 결정형 유리규산을 포함하고 있다.



✓ 산업에서의 용도

- 산업현장에서 광물성분진은 대부분 산업제품의 원료나 중간생성물 혹은 완제품이 되며, 광물로부터 파쇄, 분쇄 또는 마찰 작용 등 물리적 작용에 의해 발생한다.

물질명		제조 · 사용 및 발생과정
규산	석영	유리, 도자기, 실리카함유 생상품제조, 주물성형틀, 가스 · 석유산물의 수경파쇄, 전자 또는 광학산업 등에서 사용 (발생과정 : 블라스팅작업, 요업, 유리제조작업, 주물작업, 토사석 채취업)
	크리스토팔라이트	유리, 도자기, 도기제조, 주물, 샌드블래스팅, 화강암 석수공, 내화, 분쇄, 연마물질 제조 등에서 사용
	트리디마이트	
규산염	운모	백운모 : 전기절연물 · 내화재(난로의 창) 등에 사용 흑운모 : 고무, 도료, 플라스틱 충전재, 마찰재료(브레이크 라이닝), 경량 건축재, 내열재료에 사용
	포틀랜드시멘트	주로 시멘트 제조회사에서 사용
	솜 스톤	도자기, 타일제조 등에서 사용
	활석	페인트, 플라스틱, 종이, 고무, 접착제, 외장용 벽토, 이음매용 화합물, 제약분야 등에서 충전재로 사용
	흑연	흑연, 흑연의 채굴, 활성탄 제조, 전극공장, 카본블랙제조 등에서 사용





광물성분진의 유해성

인체의 유해성

- 광물성분진의 체내침입은 주로 호흡기를 통하여 이루어진다. 호흡기 내로 들어와 밖으로 배출되지 못하면 폐포에 침착되어 폐에 조직반응을 일으키게 되며 이로 인하여 진폐증이 발생한다. 진폐증의 특징은 조기 증상이나 징후가 없으며, 흡입된 광물성분진의 농도의 크기, 종류, 노출기간, 작업의 강도, 면역 등 개인차에 따라 인체에 영향을 달리한다.
- 고농도에 오랜 기간 폭로될수록 질병발생의 위험이 증가하며, 분진 폭로가 중단되더라도 괴사성 섬유화까지 진행하여 폐의 기능적 장애가 나타나고 사망하기도 한다.

광물성분진에 의한 진폐증

- 규폐증, 탄광부 진폐증, 석면폐증, 활석폐증, 흑연폐증, 탄소폐증, 규조토편증 등이 있으며, 우리나라에서 주로 많이 발생하는 진폐증은 탄광부진폐증, 규폐증, 석면폐증 순으로 발생하고 있다.
- 진폐증의 대표적인 병리소견으로 섬유증이 알려져 있으며 이로 인하여 폐의 탄력성이 떨어져 폐가 전반적으로 딱딱해지는데 호흡곤란, 지속적인 기침 등으로 점차 폐기능 저하를 가져오게 된다.

규폐증

- 암석의 폭발, 분쇄, 연마, 천공 시에 공기 중에 비산되는 유리 규산분진을 흡입함으로써 발생하는 진폐증이다.
- 급성인 경우 작업환경이 매우 불량하면 2~3주내에 호흡곤란과 마른기침을 유발하고 수개월내에 흉통과 작업능력에 제한을 받을 수 있다.

탄광부진폐증

- 대부분 탄광에서 비산되는 분진에 의해서 발생하는 진폐증이다.
- 탄광에서 암석으로부터 분리된 석탄을 운반하거나 사용할 때 보다 탄층의 상하부에 흔히 존재하는 혈암, 정관암 등을 채석하는 작업에서 발생하는 분진이 더 문제가 된다.

석면폐증

- 석면폐증은 석면을 흡입하여 폐의 섬유화가 발생하는 진폐증이다.
- 최초 병변은 호흡기계의 미세기관지 안에서 시작되어 점차 주위의 폐포로 확산되어 진행하면서 호흡기관 세부조직에 영향을 미친다.



[결정형 유리규산의 유해성]

단기노출 시	장기노출 시
■ 폐조직에 반흔조직을 형성하여 기침이 나고 숨이 차며 숨소리가 거칠어진다. ■ 고농도에 단시간 폭로되었을 때 규폐증이 단시일 내에 발생하기도 한다.	■ 호흡성분진 크기의 유리규산을 흡입하면 폐에 전형적인 결절을 형성하는 진행성인 폐섬유화를 일으켜 기능 장애를 초래하고 때로는 사망한다.





건강장해 예방대책



작업환경관리

- 채광업무
 - 습식작업 및 적절한 환기가 잘 이루어지도록 하고 개인 보호구를 반드시 착용한다.
 - 작업복 및 보호구의 수시 교환이 이루어지게 한다.
 - 샤워실 설비를 마련하고, 가족오염의 가능성에 대해 교육한다.
- 석탄사용 공정
 - 분진비산을 막기 위한 습식작업을 실시한다.
 - 실리카 비산이 이루어지지 않도록 포장하거나 혹은 밀폐 공간에 보관한다.



작업관리

- 노출방지조치
 - 보호구착용을 철저히 하고, 가능한 과다 노출작업을 피한다.
 - 작업복을 자주 갈아입는다.
 - 작업도중 음식물 섭취를 삼간다.
 - 작업 중 흡연하지 않는다.
- 세척시설
 - 작업장 안 또는 인접한 곳에 세척 시설을 두어 손, 눈 등의 신체부위가 오염될 경우 씻는다.
- 개인보호구
 - 호흡용 보호구, 보안경, 신체를 감싸는 보호의 및 보호장갑 등의 개인보호구를 지급 · 착용한다.
- 교육
 - 제조, 취급 및 사용하는 광물성 분진에 대하여 인체에 미치는 영향, 응급 시 조치사항, 취급요령 등을 교육한다.



건강관리

- 광물성분진 취급 작업 장소에서는 흡연을 하거나 음식물을 섭취하지 않는다.
- 작업 종료 후에는 손, 발을 깨끗이 씻는다.
- 작업 종료 후 유해가스에 오염된 작업복은 세탁한다.
- 정기적으로 특수건강진단을 받는다.
- 근로자가 이용할 수 있는 휴게시설을 설치하되 광물성분진 노출 장소와 격리된 장소에 설치한다.
- 세안, 세면, 목욕, 탈의, 세탁 및 건조시설 등을 설치하고 옷장, 보호구 보관함 등 필요한 용품 및 용구를 비치한다.





재해사례 : 원석 절단가공업무로 인한 폐섬유증 발병

석재가공업체에서 원석절단 보조업무 및 청소업무를 오랜 기간 수행하던 근로자가 기침, 가래 증상 등의 호흡기 증상이 점차 악화되어 진행성 폐 섬유증 진단을 받음



안전작업

TIP

- 1 습식작업 및 적절한 환기를 실시
- 2 호흡용 보호구 등 개인보호구 착용
- 3 작업 종료 후 세안, 목욕 등 실시
- 4 금연 및 운동을 통한 건강증진 실시



세안 · 목욕 실시



금연 및 운동 실시

