

# 면 분진의 허용기준과 대책

가톨릭의대 산업의학 연구소  
환경위생과장 김 정 만

## 1. 면분진의 허용기준

목화는 따서 포(苞)와 면실(綿實)을 제거하여 저장하게 되는데, 이 전과정이 현재 기계화 되기는 하였으나 이때 많은 분진이 발생하게 되므로, 여기에서 일하는 작업자들은 아직도 대다수가 분진에 폭로되고 있다. 특히 면폐증을 일으키는 요인은 포에 많이 포함되어 있다. 압축되어서 방직공장에 수송된 원면(原綿)은 Carding(梳綿)에서 풀어지면서 분진이 제거된 후, 방직기에 의해 정방(精紡)의 과정을 거쳐 1mm 굵기의 면사(綿絲)가 되는데, 이 과정에서도 분진은 많이 발생되며 이 분진들은 최근에 국소배기장치의 설치에 의해 많이 제거되고 있다.

면사의 일부는 그대로 수출되기도 하고, 일부는 풀매김(Sizing)을 거쳐 직포기에 의하여 옷감으로 제조되어 나오게 된다. 물

론 이 과정에서도 분진이 발생되는데, 풀매김에서는 PVA를 사용한 후 발생 분진이 많이 줄어들었다.

면분진의 크기는 5 $\mu$ m이하에서부터 2mm의 크기에 이르며, 이 분진을 측정하는 데는 크기에 관계없이 총량을 채집하는 방법과 크기를 구분하여 채집하는 방법으로 나누게 된다. 측정위치도 분진 환경을 중심으로 채집하는 방법과 폭로자를 중심으로 채집하는 방법으로 나누게 된다. 분진은 2ft<sup>3</sup>/min의 속도로 정전기침강법에 의한 방법(electrostatic precipitation)과 40~60ft<sup>3</sup>/min의 유속으로 고속용량채집하는 방법(high volume sampling), 그리고 1.5~2 $\ell$ /min의 속도로 적은 펌프를 사용하여 근로자에게 부착시켜 채집하는 방법(personal sampling)이 있는데, 0.2mm 직경의 여과지를 사용하여 7 $\mu$ m이하의 분진만을 채집하게 되는 것이다.

면분진폭로의 허용기준 결정은 역학적 연구가 필요한데 실제에 있어서는 자료가 부족하다. 작업장에서의 분진농도는 시간과 장소와 배기시설여하에 따라서 차이가 크며 또한 분진의 서한도는 절대량보다도 호흡성 분진(respirable dust)의 양과 화학성분에 관계가 크다. 수시로 발진량이 변동되는 곳에서는 시간에 대한 가중평균을 구하는 것이 바람직하다.

분진에 대한 반응은 질문지에 의한 임상 증상과 폐기능으로 판단하는데, 이것은 신뢰할 수 있는 통계적 처리가 필요하다.

면폐증 연구의 많은 업적을 남긴 Shilling 박사는 과거 면폐증의 허용기준을 1mg/m<sup>3</sup>로 제안하였는데, 오늘에 와서는 이 기

준이 높다고 보고 있다. 그 근거로서는 각종 역학적 조사에 있어  $0.4 \sim 0.5 \text{ mg}/\text{m}^3$ 에서도 20 ~ 50%의 유병율이 보고되었고, 심지어는  $0.1 \text{ mg}/\text{m}^3$  정도의 수준에서도 19%의 유병율을 보고한 예도 있기 때문이다.

영국에서는 임상증세에 있어 제 2도를 기준으로 서한도를 정하고 있는데, 제 1도까지 포함하면  $0.15 \sim 0.20 \text{ mg}/\text{m}^3$ 에서 14 ~ 17%의 유병율을 보고하고 있다.

공기중 먼분진농도가  $0.11 \text{ mg}/\text{m}^3$  경우, 폐기능에 있어서 FEV<sub>1.0</sub> 이 0.1 l 감소되는 유소견자가 19%였다고 보고하고 있다.

현재 종합된 의견으로는 분진농도가  $0.1 \text{ mg}/\text{m}^3$ 에서도 유소견자를 볼 수 있으나, 임상증세 제 2도 그리고 폐기능 10% 이하를 기준으로 할 때 호흡성분진량의 허용기준을  $0.2 \text{ mg}/\text{m}^3$ 로 제안하고 있다.

단시간에 고농도에 폭로되는 경우에는 가중평균을 적용시켜야 하는데, 이때에도 허용기준의 배를 넘어서는 안된다. 대마와 아마에서는 기준을 정하기 위한 자료가 부족한데, 현재 잠정적으로 총분진량  $2 \text{ mg}/\text{m}^3$ , 호흡성분진량  $0.5 \text{ mg}/\text{m}^3$ 을 한계로 규정하였다.

## 2. 먼폐증의 예방대책

20년전 영국에서는 국소배기법을 사용하여 분진량을 1/4로 감소시키는데 성공하였으나, 호흡성분진량을 떨어뜨리는 데는 별로 효과를 보지 못하였다. 이를 위해서는 정전기침강여과법을 설치해야 하는데, 이 시설은 여러가지 어려운 점이 있다.

환기에 있어서는 배기법이 좋으나, 순환법이 경제적이므로 이 방법이 연구되고 있다. 공기의 음압법 (vacuum system)은 압축

법 (compressed system) 보다 좋다.

작업자들을 위한 마스크는 고농도 분진 환경에서 일시적인 효과가 있으나, 여과막의 저항이 적으면서 작은 먼지를 거를 수 있는 고성능인 것이라야 한다. 최근에 미국에서는 판 (valve) 이 없는 소모성인 마스크를 개발하고 있다.

한편 또 다른 대책으로서 목화의 histamin 유리물질이 없는 종자를 개량하기 위한 연구가 진행되고 있고, 최근에는 공정이 기계화됨에 따라 폭로의 위험성이 감소되어 가고 있다. 원면에 유해성분을 억제하기 위하여 기름 (white oil) 을 산무하는 것도 고려하여 보았으나 이것은 실현성이 없으며, 증기로서 발진을 억제하는 방법도 연구중에 있다.

