

PD3) 시판 황사 보호용 마스크 분진포집효율 평가

Evaluation on the Dust Removal Efficiency of Mask for Asian Dust

이준복 · 이민철¹⁾ · 안경수 · 허항록 · 정 권 · 김주형 · 김민영
 서울시 보건환경연구원, ¹⁾(주)한국 3M

1. 서 론

우리나라는 매년 황사 시 고농도 미세먼지로 인하여 인체 및 생태계가 위협받고 있다. 2006년 황사발생 시 먼지의 분포는 PM10/PM2.5 0.27, PM10/TSP 0.60으로 주로 PM10이었으며, 특히 PM10-2.5가 주로 차지하였다. 이는 PM10/TSP이 최재천 등(1999) 0.69, 최진수 등(1998) 0.68보다 약간 작은 수치이다.

이에 정부에서는 황사발생에 따른 국민행동요령을 제시하였는데, 그 중 하나가 가정에서 외출 시 마스크 착용이다. 그러나 시중에 판매되고 있는 황사 보호용 마스크에 대한 성능 기준 및 시험방법이 없기 때문에 마스크의 효율에 관한 의문이 제기되어 왔다. 따라서 국민들이 안심하고 사용할 수 있는 마스크 보급을 위하여 시판 황사 보호용 마스크의 성능평가가 시급하였기에 본 연구를 수행하였다.

현재 산업용 방진 마스크의 성능 평가는 분진포집효율과 밀착검사로 구분되는데, 본 연구에서는 시판되고 있는 황사 보호용 마스크 34개 제품의 성능을 분진포집효율로써 평가하였다. 이를 통하여 마스크 효율에 관한 정확한 정보 제공 및 우리나라의 황사 보호용 마스크의 성능기준 설정 등 정책 수립에 기초자료로 제공하고자 하였다.

2. 연구 방법

본 연구를 위한 황사 보호용 마스크는 서울 은평구, 노원구 등 서울 전역의 대형 할인마트에서 무작위로 구매한 34개의 제품을 대상으로 하였다. 시험방법은 미국 NIOSH 42 CFR Part 84 N-Series에 의거, 시험용 지그(Jig)에 마스크를 걸고 85L/min의 유량으로 MMAD(Mass Median Aerodynamic Diameter) 0.3 μ m의 NaCl(8mg/m³) 입자가 함유된 공기를 통과시켜, 마스크의 윗부분과 아랫부분의 농도 및 압력 차이를 측정하여 분진포집효율을 산출하였다. 사용된 장비는 TSI 8130(TSI, U.S.A.)이다.

3. 결과 및 고찰

시판 황사 보호용 마스크의 분진포집효율은 그림 1, 표 1과 같다.

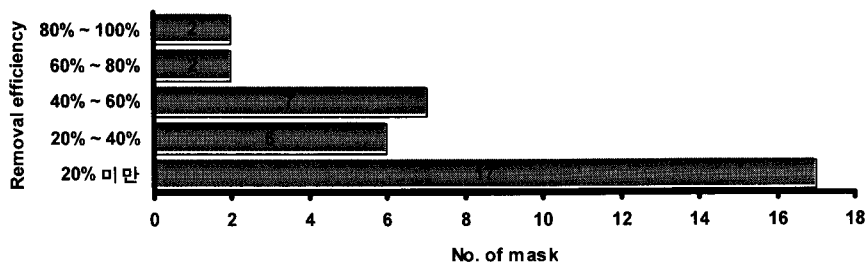


Fig. 1. The number of mask according to the removal efficiency of dust.

Table 1. The dust removal efficiency of mask for asian dust.

Avg.	Avg.	Max.	Min.	Med.
Efficiency(%)	30.5	91.9	7.9	20.2
N	34			

그림 1에서 보는 바와 같이 시판 제품 중 50%가 분진포집효율 20% 이하로 아주 낮으며, 단 2개 제품만 산업용 방진 마스크 기준(노동부고시 제2004-49호, 보호구 성능검정 규정)인 80% 이상이였다. 표 1은 34개 제품에 대한 먼지포집효율의 평균은 30.5%(7.9~91.9%)였으나, 중간값은 20.2%임을 나타내고 있다.

위의 결과에 의하면 시판되는 황사 보호용 마스크는 미세먼지를 포집하는 성능의 고려 없이 제조된 것으로 사료된다. 이는 우리나라에 황사 보호용 마스크 성능 기준 및 시험방법이 없기 때문으로, 황사보호용 마스크 기준은 2006년 서울시 PM10 최고 농도가 1,487 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 고농도임을 감안할 때, 미국 NIOSH 기준인 먼지포집효율 95% 이상(시험매질 : 0.3 μm 의 NaCl)을 적용할 것을 제안한다.

본 연구는 2007년 4, 5월에 이루어진 것으로, 이를 근거로 식품의약품안전청에 황사 보호용 마스크의 관리를 법의 테두리 안에서 이루어질 수 있도록 건의하였고, 식품의약품안전청에서는 마스크 성능 기준 및 시험방법에 관한 용역을 시행하고 있는 중이다.

참 고 문 헌

- 소방방재청(<http://www.nema.go.kr>), 황사대비 국민행동 요령.
- 최재천, 조하만, 김지영, 김 산, 박기준 (1999) 1998년 봄철 서울지역 에어러솔 중 TSP와 PM10의 화학적 특성 비교, 한국기상학회지, 35, 39-46.
- 최진수, 백성옥 (1998) 대기 중 TSP와 PM10 농도의 관련성, 한국대기보전학회지, 14(1), 1-10.
- NIOSH (1997) (<http://www.cdc.gov/niosh/>), 42 CFR Part 84 Respiratory Protective Devices.