

## PA48) 새로운 토양 분진발생장치의 개발

### Development of a Dust Generator using Soil Sample

열지선 · 이지연 · 이기영  
 서울대학교 보건대학원

#### 1. 서 론

비산먼지는 일정한 배출구 없이 대기 중으로 직접 배출되는 먼지로 자연적으로 발생하거나 농작업과 같은 인위적 활동으로 생성된다(Cowherd et al., 1988). 실제 환경에서 토양이나 퇴적물로부터 발생하는 비산먼지를 측정하기에는 기후조건, 수분함량 등의 요소들의 영향을 받을 수 있으므로 어려움이 많아 제어된 실험실 조건하에서 먼지를 발생시키고 포집, 측정하는 기기의 개발이 요구된다.

#### 2. 연구 방법

토양 분진발생장치는 기계적 분산/교반 메커니즘을 기반으로 회전을 이용해 생성된 에너지를 고행시료에 가해 먼지를 비산시키는 원리를 이용한다. 이 장치는 크게 회전이 이루어지는 회전챔버와 샘플의 포집이 이루어지는 집진챔버로 구성되었다. 토양 분진발생장치의 적절한 운전조건을 찾기 위해 우리나라의 대표적인 세 가지 토성을 이용하였고, 집진챔버에서 PM<sub>10</sub>의 질량농도를 Aerosol spectrometer로 연속측정 하면서 동시에 PM<sub>10</sub>과 총 부유분진의 질량농도는 Impactor를 이용하여 측정하였다. 이 장치를 이용한 최적운전조건은 샘플링 시간 동안 먼지가 충분히 그리고 지속적으로 이루어지며, 토성별로 공통된 먼지 발생 경향을 보이는 조건으로 선정하였다.

#### 3. 결과 및 고찰

먼지의 농도는 샘플링 초반에 많이 발생하고 샘플링 시작 후 10~20분 동안 먼지 발생량에는 큰 감소가 없는 것으로 나타난다. 그림 1은 여러 조건에서 먼지를 발생 하였을때 20분 동안 발생된 먼지의 양과 처음 10분 동안 발생된 양과의 관계를 보여주고 있다(R<sup>2</sup>=0.967). 시료를 분석하기에 적합할 만큼의 먼지가 발생된다면 10분의 샘플링 시간을 선정하여도 적합하다고 판단된다.

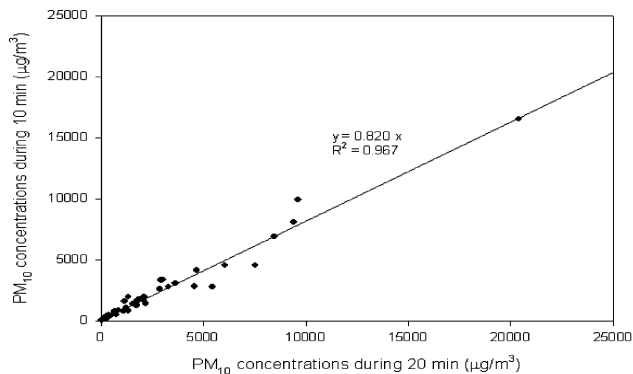


Fig. 1. The relationship of PM<sub>10</sub> concentrations by sampling time using aerosol spectrometer.

회전속도의 변화(12, 20, 30 rpm)에 따른 평균 먼지발생량을 보면 평균적으로 20 rpm의 회전속도에서 먼지가 가장 많이 발생하는 경향을 보이고 30 rpm의 회전속도일 경우 오히려 먼지 발생량이 감소하였으며 지속적인 먼지 발생이 이루어지지 않는 경향을 보여 20 rpm이 적합한 회전속도로 고려된다. 그림

2는 양토를 이용한 회전속도에 따른 먼지 발생량의 변화를 나타낸 그래프이며 세 가지 토양 모두 비슷한 경향을 보였다.

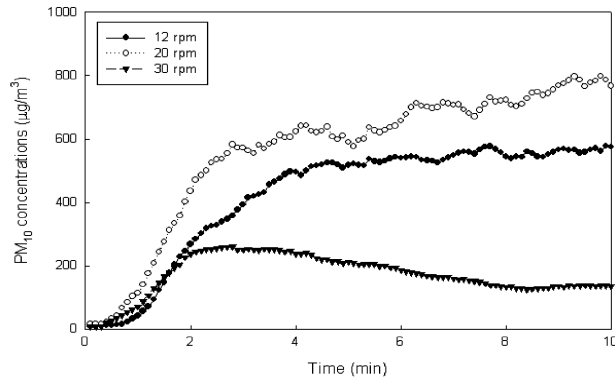


Fig. 2. Realtime PM<sub>10</sub> concentrations of loam by different rotating speeds, with soil sample of 2 g.

적합한 토양 샘플의 양을 결정하기 위하여 샘플의 양을 (1, 2, 3 g) 달리하고 회전속도 20 rpm, 샘플링 시간은 10분으로 하여 실험한 결과를 그림 3에 나타내었다. 토양 샘플의 양이 증가할수록 비산되는 먼지의 양도 증가하였지만 토양 샘플의 양이 3 g인 경우 PM<sub>10</sub>의 농도가 1500 µg/m<sup>3</sup> 이상으로 나타나 필터에 먼지가 과부하 되거나 측정기에 먼지가 잔류할 우려가 있어 2 g이 토양 샘플의 양으로 적합한 것으로 판단된다.

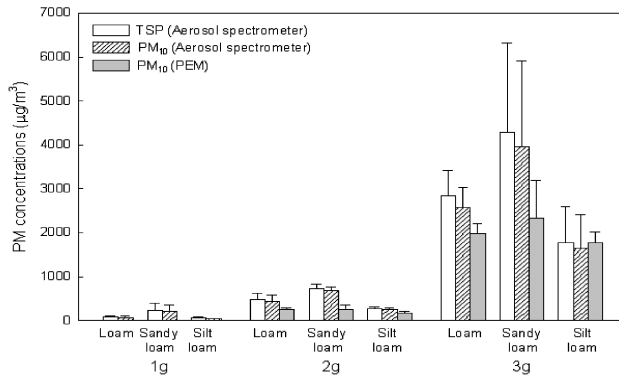


Fig. 3. PM concentrations by different soil masses, with rotating speed of 20 rpm and sampling time of 10 min.

### 참 고 문 헌

- Cowherd, C., G.E. Muleski, and J.S. Kinesy (1988) Control of open fugitive dust sources; Final report. to USEPA, Contract No. 68-02-4395, Project No. 8985-14; Midwest Research Institute: Kansas City, MO.
- Domingo-Neuman, R., R.J. Southard, and K. Lee, laboratory System for Dust Generation from soil. Journal of Environmental Quality, in press.