

## PA10) 집진장치 성능시험용 분진발생장치의 개발

조석호

부산가톨릭대학교 환경행정학과

### 1. 서론

미세먼지는 여러 대기오염 물질 중 인체 위해성이 가장 높은 물질 중 하나이다(Kim, 2006). 미세먼지에 대한 대책으로써 다양한 집진장치가 이용되고 있지만, 이러한 집진장치들을 개발하여 성능을 테스트하는데 필요한 분진발생장치의 개발은 상대적으로 미흡한 편이다(황, 2010). 또한 분진발생장치는 집진장치의 성능 시험 뿐만 아니라 분진계 등의 분진측정장치의 교정에도 필요하다(이 등, 2010). 본 연구에서는 기계적 분산 및 교반 메커니즘에 기초하여 분진 발생원인 토양 등의 고형시료로부터 분진이 잘 발생할 수 있는 장치를 개발하고자 하였다. 그리고 개발된 분진발생장치를 효과적으로 이용할 수 있는 운전조건을 찾기 위한 실험적 연구를 수행하였다.

### 2. 재료 및 방법

본 연구에서는 기계적 분산 및 교반 메커니즘을 적용하여 분진발생장치를 개발하였으며, 그 구조는 송풍 챔버, 회전챔버, 집진챔버로 구성되고, 팬의 유량조절 모터와 회전챔버의 속도조절 모터에 의해 단계별 제어가 가능하도록 하였다. 본 장치의 유량은 집진챔버의 배출구 유속을 열선풍속계(solomat, MPH-500E, 일선풍속계사)로 측정하여 산정한 평균유속에 단면적을 곱하여 구하였으며, 회전챔버의 회전속도는 1분 동안 직접 계수하였다. 건조시킨 토양샘플을 회전챔버 내에 주입한 후, 팬에 의해 송풍챔버 내로 공기를 유입시키면서 회전챔버를 회전시켜 분진을 발생시키며, 이때 집진챔버의 배출구에 PVC 필터를 장착하여 분진이 포집되도록 하였다. PVC 필터를 장착하기 전과 운전 후의 무게를 세미-마이크로발란스(CPA225D, sartorius, Ltd. Germany)로 측정하여 그 필터의 무게 차이로부터 포집된 분진의 양을 도출하여 분진농도를 산정하였다.

### 3. 결과 및 고찰

유량은 팬에 연결된 모터의 속도 조절위치(1~10단) 중 1단에서는 송풍량이 거의 측정되지 않았으며, 10단에서는 30.46 L/min이었다. 샘플링 시간이 10 min을 초과하게 되면 분진 포집량은 거의 증가하지 않는 것으로 보아 파과점에 도달한 것으로 판단되었다. 토양샘플량이 증가할수록 분진 발생량은 증가하지만, 샘플량이 너무 많으면 필터의 파과가 너무 빠를 뿐 아니라 회전챔버의 원활한 회전을 방해하는 것으로 작용하였다. 회전챔버의 회전속도가 빠를수록 당연히 분진발생량도 증가하였다. 따라서, 본 분진발생장치를 통해 안정적으로 분진을 발생시킬 수 있는 적합한 운전조건은 유량 10.15 L/min, 회전챔버의 회전속도 24 rpm, 토양 샘플량 5 g, 샘플링 시간 10 min으로 판단되었다.

### 4. 결론

본 연구에서 개발된 분진발생장치는 정해진 조건 하에서 분진을 발생시키기 때문에 다양한 고형시료의 종류에 따른 분진 발생량을 상대적으로 비교 평가하는 등의 연구에 사용될 수 있고, 이 분진발생장치에서 발생시킨 분진을 다른 집진장치 속으로 안정적으로 주입시킬 수 있어서 집진장치를 개발하거나 성능을 연구하는 데도 사용이 가능할 것이다.

### 5. 참고문헌

- 이지연, 이기영, 2010, 환경 측정, 분석, 처리기술 분야 : 토양 분진발생장치의 개발과 평가, 한국환경보존학회지(구 한국환경위생학회지), 36(5), 383-390.  
황유성, 2010, 하전액적 스크리버를 이용한 미세분진의 제거, 한서대학교 대학원 학위논문(석사).  
Kim, Y. P., 2006, Air Pollution in Seoul Caused by Aerosols, Journal of Korean Society for Atmospheric Environment, 22(5), 535-553.