

실내공기 중 입자물질의 형태학적·화학적 조성 연구

I 연구목적 및 필요성

- 실내공기 중 미세먼지 관리가 강화될 예정이나 미세먼지 특성에 관한 연구 미비
- 미세먼지 입자의 형태·조성에 따라 건강위해도가 다를 수 있으므로 실내·외 입자물질의 특성 비교를 통해 관리정책의 기초자료로 활용하고자 함

II 주요 연구내용

- 기 간 : 2018. 1. ~ 2018. 12.(1년)
- 대 상 : 어린이집, 노인요양시설 9개소
- 항 목 : 미세먼지의 질량농도, 이온성분, 금속성분, 입자형태 및 원소조성

III 연구결과

- 미세먼지의 질량농도는 평균 $40.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 실내공기질관리법 상 PM10의 유지기준인 $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 을 초과하지 않았으나 외부의 농도와 비교해봤을 때 대체로 실내 미세먼지의 농도가 실외보다 높았으며 실외에서 유입된 먼지의 누적과 실내 활동에서 발생한 먼지가 더해져 미세먼지 농도가 실외보다 높아지는 것으로 보였음
- 미세먼지 중 이온성분은 전체의 41.8 %를 차지하고 있었으며 음이온이 28.2 %, 양이온이 13.6 %의 비율을 나타냈고 항목별 평균농도는 $\text{SO}_4^{2-} > \text{NO}_3^- > \text{Na}^+ > \text{Ca}^{2+} > \text{Cl}^- > \text{Mg}^{2+} > \text{K}^+$ 순으로 나타났음
- 미세먼지 중 금속성분은 전체의 24.8 %로 $\text{Ca} > \text{Al} > \text{Mg} > \text{Fe} > \text{Mn} > \text{Cr} > \text{Pb} > \text{Ni} > \text{Cu} > \text{As}$ 순으로 평균농도가 높게 나타났음
- 미세먼지 입자를 주사전자현미경으로 관찰한 결과 PM2.5입자가 차지한 비율이 평균 92.4 %로 매우 높았고 입자의 모양은 원형, 타원형, 사각형, 스펀지형, 그물형 등 다양했으며 주요 원소조성은 C, O, Si가 대부분을 차지하였고 그 밖에 N, P, S, F와 금속원소인 Ca, Al, Mg, Fe 등을 포함하고 있었음. 입자들은 대체로 입경이 클수록 토양유래 성분이 높게 나타났으며 입경이 작을수록 금속성분을 많이 포함하는 경향이 나타나 입경에 따른 인체유해성의 차이를 예상할 수 있었음

IV 정책연계방안

- 다중이용시설에 대한 실내공기질관리 정책자료의 기초자료로 제안

V | 활용계획

- 실내공기 중 미세먼지의 특성을 파악하여 시민행동요령의 자료로 제공
- 실내공기 중 미세먼지 저감대책 마련을 위한 참고자료로 활용