

☐ Nanoparticles ☐ Combustion aerosol particles ☐ Air Cleaning & contamination control ☐ IAQ
☐ Bioaerosol ☒ Atmospheric Aerosol ☐ Instrumentation ☐ Filtration ☐ Material Processing

Inflammatory Response in Lungs Caused by Particulate Matter Produced from Carbon Black and Benzo[a]pyrene

노순종¹, 명현지¹, 정영수^{1*}, 김승준^{2*}

¹숙명여자대학교 기계시스템학부, ²가톨릭대학교 의과대학

*E-mail: ¹ysjung@sookmyung.ac.kr, ²cmcksj@catholic.ac.kr

keywords : Particulate matter, Carbon black, Benzo[a]pyrene, Intranasal instillation, Respiratory inflammation

공기 중 미립자는 체내에 흡수되어 염증반응을 유발함으로써 인체에 유해함이 잘 알려져 있다.^[1] 특히, PM_{2.5} 미만의 미세먼지는 폐포를 손상시켜 호흡기 질환 및 폐암 등을 일으킬 수 있으며, PM_{0.1} 이하일 경우 폐혈관을 통해 심혈관 질환을 유발할 수 있다. 최근 이러한 미립자 중 실외 미세먼지의 주된 성분인 카본블랙(CB, Carbon Black)과 발암성 물질로 알려진 다환방향족탄화수소(PAH, Polycyclic Aromatic Hydrocarbon)가 인체에 유해한 중요 인자로 주목받고 있다. 따라서, PAH가 CB 성분의 미세먼지에 흡착되어 호흡기를 통해 체내로 흡수되었을 때 인체에 미치는 영향을 명확하게 규명하는 것이 필요하다.

현재까지 진행되고 있는 대부분의 연구들은 도시에서 발생하는 미세먼지의 주 성분인 PAH의 개별적인 유해성에 집중하고 있다. 그러나, 미세먼지 구성 성분 중 황산염과 질산염 등을 제외하고 가장 많은 비율(16.8%)을 차지하는 탄소류에 PAH의 구성 물질이자 1급 발암물질인 벤조피렌 (BaP, Benzo[a]pyrene)이 흡착되었을 때 폐에 미치는 영향에 대해서는 연구가 부족한 상황이다.

이에 본 연구에서는 에어로졸화 기법을 이용하여 CB와 BaP로 구성된 미세먼지를 입자 크기별(PM_{2.5}, PM_{1.0})로 제작하여 마우스를 비강내점적 방법으로 노출 농도를 변화시켰을 때 나타나는 폐의 염증반응 및 병변을 비교하였다. 결과적으로 제작된 미세먼지의 (1) CB의 크기와 농도, (2) BaP의 농도, (3) CB+BaP의 크기와 농도에 대한 유해성을 개별적으로 파악하였다.

본 연구를 통해 CB의 입자크기와 BaP의 존재유무가 염증반응 및 폐 질환 유발에 미치는 영향을 규명하며 다양한 미세먼지의 특성에 따른 건강에 대한 유해성을 연구하는 데 새로운 평가 방법을 제시한다.

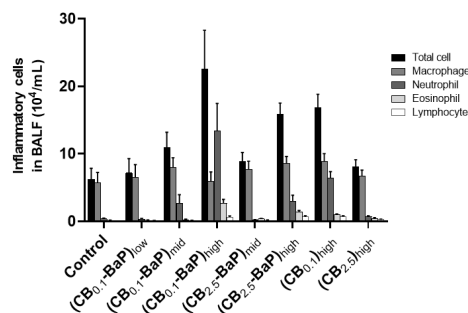


Fig. 1 Inflammatory-cell numbers in bronchoalveolar lavage fluid (BALF)

감사의 글

이 논문은 2020년 바이오 의료기술 개발사업의 “인체 호흡기 오가노이드 기반 에어로졸 평가 기술개발” 과제의 일환으로써 서울성모병원과 함께 진행하였으며, 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(과제번호: NRF-2018R1C1B6004585)

참고문헌

[1] Joung, Y.S and Buie CR(2015) Aerosol generation by raindrop impact on soil. *Nat Commnu* 6(May 2014):1-9