

환경 오염물질 저감을 위한 섬유 기술

김주란 (한국생산기술연구원 선임연구원)

환경 지속 가능성은 현재 전 세계적으로 중요한 관심사로 떠오르고 있으며, 이를 해결하기 위해 재생에너지, 친환경 기술, 환경오염 정책, 기후 변화 대응 등 다양한 분야에서 활발한 연구가 이루어지고 있습니다. 특히 환경 오염은 현대 사회의 심각한 문제 중 하나로, 다양한 오염원이 존재합니다. 대표적인 오염원으로는 미세 플라스틱, 미세먼지, 휘발성 유기 화합물(volatile organic chemicals, VOCs), 바이러스 등이 있습니다.

미세 플라스틱은 5mm보다 작은 플라스틱 입자로 정의되며 주로 대형 플라스틱 제품과 합성 섬유의 제조, 소비, 폐기, 분해에서 발생합니다. 이러한 미세 플라스틱은 수중 환경에 널리 퍼져 해양 생물에 심각한 위협을 가하고 결과적으로 먹이 사슬을 통해 인간에게 폐암증, 독성, 잠재적인 발암성 등 건강상의 위험을 초래한다고 보고되고 있습니다. 공기 중의 미립자 물질, 특히 미세입자는 대기 중에 부유하는 입자를 말하는데 크기에 따라 초미세먼지(PM2.5), 미세먼지(PM10)로 구분됩니다. 이러한 미세입자는 인간에게 호흡기 및 심혈관 질환을 유발합니다. 휘발성 유기 화합물(VOCs)은 상온에서 기화되는 유기 화학물질로 정의되는데 대표적으로는 아세트알데히드, 벤젠, 포름알데히드, 톨루엔 등이 있습니다. 섬유 제품 제조, 염색, 가공, 인쇄 등 많은 섬유 생산 과정에서도 배출되는데 대기 오염의 주요 원인일 뿐 아니라 지구 온난화, 발암성 독성 물질로 알려져 있습니다. VOCs는 일시적 또는 만성적 두통 및 현기증, 메스꺼움, 아토피성 피부염, 두통, 천식 등의 증상을 유발할 수 있으며 호흡기, 신경 손상, 발암 위험 등 인체 건강에 부정적인 영향을 미친다고 보고되고 있습니다. 일반적으로 VOCs는 대기 중의 수증기나 오존과 만나 과산화기를 생성하고 이러한 2차 유기입자는 질소산화물이나 황산화물과 결합하여 초미세먼지를 생성하는데 미세입자와 VOCs에 대한 노출은 호흡기 및 심혈관 질환, 암, 조기 사망을 일으키며 지구 온난화를 가속화시킬 수 있기 때문에 국제적으로 미세먼지 및 VOCs에 대한 규제 정책은 지속적으로 강화되고 있는 추세입니다. 이러한 미세입자와 VOCs 배출을 줄이기 위해 생산 과정 중 배출 감소 연구뿐만 아니라 효과적인 제거를 위한 섬유 필터 제품을 개발함으로써 유해물질 저감 및 질병 발생률을 낮출 수 있습니다.

이번 특집에서는 일상 생활에서 이러한 유해물질이 환경과 인체에 미치는 영향이 크다는 점을 고려하여 미세 플라스틱, 미세입자, VOCs 저감을 위한 연구와 섬유 산업 기술을 소개하고 있습니다. 전 세계 정부에서는 환경 오염을 억제하기 위해 점점 더 엄격한 규제를 시행하고 있는 상황에서 섬유 산업은 미래의 글로벌 규제를 대비하고 여과 및 필터 기술의 경쟁 우위를 확보하여 환경에 미치는 영향을 최소화하는 연구를 진행하여야 합니다. 특히, 섬유 산업에서 책임 있는 소비와 생산의 중요성을 함께 강조하면서 보다 지속 가능하고 건강한 미래를 향해 나아갈 수 있습니다.