

독성 오염 물질 제거용 활성탄 소재



평범하게 보이는 직물을 사용하여 극소량으로 존재하는 독성물질을 여과 혹은 파괴하는데 이용할 수 있다는 연구 결과가 영국 에버테이 던디 대학 (University of Abertay Dundee)에서 발표되었다.

포톤다운 군 연구소(Porton Down military research facility)에서 개발된 활성탄 직물(activated carbon cloth)은 매우 활성이 큰 히드록실 라디칼(hydroxyl radical)을 생성하는데 이용할 수 있음이 밝혀졌다. 히드록실 라디칼은 매우 불안정하기 때문에 오염물질이 ppm 단위로 아주 낮은 농도로 존재할지라도 오염물질과 순식간에 반응한다.

활성탄 재료는 가격이 저렴하며, 병원 등지에서 소규모로 폐기물을 여과하는 데 이용되거나, 산업 현장 등에서 대규모로 물 관리 시스템에서 해로운 박테리아를 죽이는데 사용하는 검출이 어려운 화학물질이나 인간 건강에 위협을 초래하는 화학 물질 등을 제거하는데 이용할 수 있다.

지금까지 분말이나 입자 형태의 활성탄을 이용하는 연구는 많이 이루어져

왔으나, 활성탄을 직물 형태로 이용할 때 분말 형태보다 더 실제적인 장점을 다수 가진다고 한다.

활성탄 직물은 매우 낮은 농도로 존재하는 유해하거나 불쾌한 분자를 제거하는데 사용하는 높은 민감도를 지닌 필터로 이용될 수 있으므로 병원이나 화학 공장 등에서 다양하게 활용할 수 있다.

또한 활성탄 직물은 오존(ozone, O₃) 기체와 결합하여 유해한 유기 물질을 제거하는 데 이용될 수 있다는 연구 결과도 있다. 이러한 발견은 폐기물 처리의 안전성에 한층 더 접근한 것이며, 현재 새로운 활성탄 직물을 이용할 수 있는 보다 더 실용적인 응용 개발에 대한 연구들이 진행되고 있다.

활성탄 소재의 초기 연구는 의료용 클린룸, 에어 필터 및 정수 필터, 침단 창상 드레싱 등에 이용할 수 있는 다양한 재료를 생산하는 기업인 Carbon Filter Technology사와 영국 에버테이 던디 대학과의 공동 연구로 진행되었다.

Carbon Filter Technology사에 의하면 활성탄 직물이 대기, 가스, 및 폐수 같은 용액 등으로부터 오염물질을 효과적으로 제거할 수 있다고 밝혔다.

이 새로운 활성탄 직물은 수많은 작은 기공을 가지고 있으며 이 기공들은 약한 반데르발스 힘으로 표면 위에 유기 분자를 흡수할 수 있다. 유기 오염 물질이 직물에 흡착되면, 오염 물질이 직물 표면의 오존과 반응하여 작은 분자로 나뉘지며 심지어는 물과 이산화탄소로 전환된다. 활성탄 직물은 실제로 오염 물질을 분해시키는 반응을 촉진하는 촉매로서 작용한다.

앞으로 활성탄 직물은 다양한 응용 분야에서 활용하여 실생활에 직접 이용할 수 있을 것이다. 특히 의료 분야 및 산업 분야에서 활발히 사용될 것으로 예상된다.

1980년대 포톤다운 군 연구소에서 수행된 활성탄 직물에 대한 최초의 연구는 화학적 공격으로부터 병사들을 보호할 수 있는 재료의 개발에 초점을 맞추었다. 오늘날은 화생방용 보호복(CBR; chemical, biological and radiological warfare) 소재로 연구되고 있다.

다른 응용 분야로는 폐수가 하수 시스템으로 유입되기 전에 폐수에서 항생제 같은 약물 제거, 자택 요양 또는 병원에서 사용되는 배설물 봉투에서 발생하는 불쾌한 악취 제거, 민감한 장비를 보호하기 위한 우수한 흡착 재료로의 이용 등이 있다.