

Nano Technology의 세계

# 환경오염 없는 화학공업 개척 시급



朴秀進

(한국화학연구원 화학소재연구부 책임연구원)

산성비, 사막화 등의 형태로 나타나는 환경파괴의 직접적인 요인은 공업화로 인한 자원 및 에너지의 과잉소비 등에 의한 것으로 볼 수 있다. 특히 환경을 고려하지 않은 화학물질의 남용은 폐수에 의한 수질의 중금속 오염을 가져 왔으며, 프레온 물질로 인한 오존층의 파괴 및 지구의 온난화 등으로 인간에게까지 직접적인 피해를 야기하고 있다. 따라서 지구환경의 보존과 함께 화학공업 분야의 생존을 위해서는 좀 더 깨끗하고, 안전하며, 더욱 효율적인 재료 및 공정개발이라는 새로운 환경친화적 패러다임이 요구되어진다고 하겠다. 또한, 국내외적으로 환경보호 차원에서 2.5 $\mu$ m 이하의 미세입자들에 대한 규제강화가 이루어지고 있으며, 산업적으로 반도체, 광섬유, 세라믹 제조공정에서 발생하는 나노크기의 입자를 포함한 수백  $\mu$ m 크기 이하의 초미세입자에 대한 규제

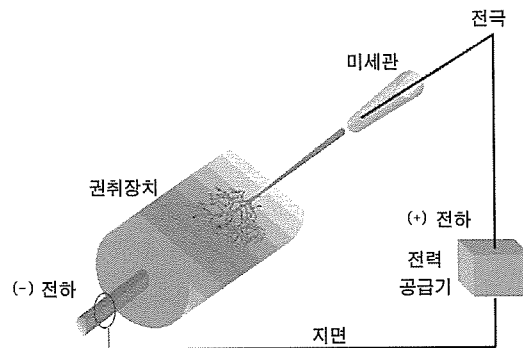
가 더욱 강화될 것이라는 전망이 나오고 있는 실정이다.

환경이 오염되면서 원하지 않는 여러 유해물질이 문제가 되면서 이를 제거하기 위한 노력이 필터산업을 중심으로 활발히 진행되고 있으며, 현재 유기물을 제거하는 데 주로 쓰이는 물질 중에 하나가 입자상, 분말상 또는 섬유상 등의 형태를 가진 활성탄소이다. 활성탄소는 석탄, 목재나 야자열매를 태운 숯을 고온에서 수증기 처리해 제조한 것으로 활성탄소의 흡착기능은 내부의 미세한 기공들에 의한 넓은 비표면적과 여러 가지 처리에 따른 활성탄 표면의 여러 관능기들이 큰 역할을 한다. 보통 우리 주위에서 많이 쓰이는 활성탄의 경우 그 비표면적이 1000 $m^2/g$ 으로 표시되는데, 이는 활성탄 1g이 가지는 면적이 31.6 $\times$ 31.6 $m^2$ 에 이른다는 뜻이다.

한편 전기방사(electrospinning)법

은 고분자 용액이나 용융물에 고전압을 가하여 나노섬유를 제조하는 방법으로 이 방법의 장점은 웹 상으로 제조가 가능하여 2차 가공이 없어 가공성의 향상 및 유효 비표면적의 증가에 크게 기여한다고 알려져 있다. 미국 Akron대학의 D.H. Reneker교수에 의하면 탄소섬유를 전기방사를 이용하여 제조한 후 활성화한다면 섬유의 직경이 2nm 정도까지 줄어들어 현재 활성탄소섬유의 최고치인 비표면적이 2000 $m^2/g$  정도를 훨씬 넘어선다고 발표한 바 있다. 국내에서도 이에 대한 연구가 조금씩 진행되고 있으며 현재 비표면적이 2000 $m^2/g$  이상인 활성탄소섬유를 개발하고 있다. 이런 형태의 나노활성탄소섬유는 분말이나 입상탄 또는 기존의 활성탄소섬유에 비하여 이론상 비표면적이 약 1천배 이상 많으며, 나노섬유상이므로 직물이나 부직포, 종이상 등으로 제조가 가능한

이점을 지니고 있어 수질의 고도처리용 나노필터매체 제조, 유기화합물 및 초미세입자 고도처리용 복합형 나노필터매체 제조, 대기정화용 나노구조의 웹층 제조, 초저압력 손실층 제조 등에 사용이 가능할 것이다.



(그림) 전기방사장치 개략도