

나노 에콜로지 혁명

글_ 김정일 고려대 대학원장 jjin@korea.ac.kr

과 학기술계에서는 온통 나노 과학이나 나노기술이니 하며 나노 시대의 도래를 떠들썩하게 맞이하고 있다. 얼마 전까지만 하여도 일본의 주도로 '되도록 작게' 라는 구호 아래 모든 전자제품의 소형화가 선풍을 일으키고 있었으나 이제는 분자전자기술을 추구하면서 1m의 10^9 , 다시 말해 1m의 10억분의 1밖에 되지 않는 1nm 크기의 분자 또는 그들의 집합체가 보여주는 여러 가지 전자, 광학, 생물학적 특성을 이용하려는 과학기술의 혁명이 일어나고 있다.

피부를 자외선으로부터 보호하기 위하여 선스크린 크림을 바르는데, 이제는 여기에서도 나노기술이 큰 역할을 하고 있다. 피부암을 일으키는 자외선 차단을 위해 흔히 이산화 타이타늄 분말을 크림에 배합하는데 이 분말 입자가 너무 크면 마치 얼굴에 밀가루를 발라놓은 것처럼 허영계 보인다. 그러나 입자의 크기를 50nm 정도로 작게 만들면 투명하게 되기 때문에 그와 같은 외관상의 문제를 일으키지 않는다.

지금 사용하고 있는 반도체기술대신 분자 한 개가 보여주는 전기적 특성을 이용해 차세대 컴퓨터를 만든다면 지금 사용하고 있는 컴퓨터는 상대도 되지 않는 고집적, 고성능을 지니게 된다. 지름이 3~50nm 밖에 안 되는 탄소 나노튜브는 같은 굵기의 강철보다 100배나 더 강해 특수 보강제로 관심을 끌고 있을 뿐 아니라, 전자디스플레이의 전자층으로 사용할 수 있어서 TV의 브라운관을 대체할 날이 멀지 않았다. 또한 개인의 유전자 분석도 생명과학과 나노과학의 융합으로 인스턴트화 될 날이 멀지 않았으며, 이는 특수 질병의 유전적 요소 유무 진단에 뿐만 아니라 범인 색출 등에도 유용하게 쓰일 것으로 예상된다. 더구나 나노 크기의 태양 전지는 어느 곳에선 바르지만 하면 빛을 전기에너지로 바꿀 수 있기 때문에 인류의 에너지 문제를 완전히 해결해 줄 것이다.

그러나, 모든 얘기가 곱게만 들리지는 않는다. 지난 2001년 9월 11일 미국 뉴욕시 맨해튼에 있던 세계무역센터의 쌍

둥이 건물이 비행기를 이용한 테러범들에 의해 붕괴된 소위 9·11사건은 미국 사회는 물론 전 세계에 커다란 충격을 주었으며, 미국 현 정부를 테러와의 전쟁에 앞장 서게 만들었다. 그런데 9·11사건과 나노과학기술 사이에는 어떤 관계가 있는가. 9·11 테러 이후 화재가 서서히 시들어 가고 있던 세계무역센터 폐허 위로 2001년 가을 내내 밤낮을 가리지 않고 독성의 미세 먼지들이 나와 뉴욕시 전역으로 퍼져 나갔다. 이 미세 먼지의 독성과 공해는 걸프전의 유전 화재나 베이징시의 석탄 연료에 의한 피해보다 더 클 것이라는 주장이 나왔다. 더구나 무역센터 현장 노무자와 인근주민들의 건강문제가 계속 논란이 되고 있다. 단순히 미세한 먼지 속에 함유되어 있는 독성 물질에 대한 걱정에 그치는 것이 아니고, 나노크기 입자들이 세포 에콜로지에 어떤 영향을 미치는지 커다란 관심이 되고 있다. 예컨대 나노 입자로 코팅을 한다면, 일부는 대기나 물로 들어가게 된다. 이들이 후에 인간을 포함한 이 생태계에 어떤 영향을 미칠 것인가. 더구나 그 작업을 통해서 나노 입자가 피부, 호흡기를 통해 인체내로 들어오는 것을 막을 길이 없을 텐데 그렇다면 그 후유증은 어떠한가. 타이어에 나노 크기의 점토를 섞으면 타이어의 마모가 느려진다고 하지만, 이 나노 입자들이 고속도로 변에 날아다니다면 그들이 자연 및 인간에게 어떤 피해를 줄 것인가. 포장도로가 없던 시절 먼지 속에서 살아온 우리들이라 괜찮으리라고 안심하고만 있어도 되는지. 나노기술시대가 도래하고 나노 제품이 쏟아져 나와 눈에 보이지 않는 다양한 나노 입자가 공기, 흙, 물을 오염시켜 자연과 생물계를 위협하게 될 위험성에 대비해 선진국의 여러 환경단체나 정부기관들이 이미 입법화를 서두르는 등 안티 나노기술 분위기가 확산되어 가고 있다. 그러기에 나노 에콜로지(나노생태학)라는 말이 서서히 사용되기 시작하고 있으며, 나노오염을 막는 새로운 나노 환경기술의 출현을 기다리고 있다. 나노 과학기술혁명이 나노 에콜로지 혁명을 불러오고 있다. ㉮