

나노기술의 전개 ③

# 화학 · 코팅 · 촉매 응용 무궁무진!

## 나노파티클 응용으로 가능 ... 전자 · 자동차 소재 개발도 핵심영역

IBM은 2003년 말 자사가 개발한 Millipede 기술을 공개할 예정이다. 컴퓨터 기억용량을 2002년 초 현재 시판되는 일반 저장장치에 비해 40배 높게 될 나노기술 사용 데이터 저장장치로, 상용화되면 의사나 변호사 같은 지식근로자들이 자신의 노트북이나 PDA에 방대한 정보를 저장해놓고 필요할 때 검색해 사용할 수 있게 된다. 1988년 이후 정보저장 비용은 메가바이트당 11.54 달러에서 오늘날 기가바이트당 1 센트 수준으로 떨어졌다.

Applied Nanotech은 2002년 카본 나노튜브(Carbon Nanotubes)를 사용해 만든 14인치 TV를 선보였다. 단 몇 달러의 비용으로 만든 카본 나노튜브가 브라운관 TV를 대체하게 될 것을 의미하는 것으로 새로운 TV는 지금보다 더 밝고 두께도 얇으며, 경량에 에너지 소비율도 낮을 뿐만 아니라 기존의 TV에 비해 가격도 훨씬 낮아질 전망이다.

Nanophase Technologies는 평생 찢어지거나 긁힘이 없는 나노파티클(Nanoparticles)로 코팅이 된 비닐 바닥재를 선보였고, 대리석과 유사한 고풍택 마감재도 개발했다. 앞으로 지붕널, 테이블 널판 소재에도 사용될 것으로 보인다.

Cerax Nanowax는 물을 흡수하지 않는 동시에 속도와 컨트롤에서 우수한 특성을 보이는 스키와 스노우보드용 나노파티클 코팅을 제조해 올림픽, NASCAR, Tour de France 같은 주요 경기에서 많이 사용되고 있다.

독일 Nanogate는 긁힘이 생기지 않고 더러움도 타지 않는 싱크와 변기를 만드는데 나노파티클을 활용하고 있고, SuNyx를 비롯해 Pilkington, PPG Industries 등은 창문에 바르면 먼지와 물기가 붙지 않는 코팅물질을 개발했다. DuPont은 자사의 정유과정에서 나노파티클을 촉매로 사용해 2001년 2600만달러를 절약했다.

미국 공군은 종래의 윤활유보다 훨씬 더 높은 온도에서도 작동이 가능한 나노윤활유를 개발하고 있고, 미국 해군은 녹스는 것을 방지하고 저항을 줄여 연료비와 유지비용을 절약할 수 있게 하는 나노파티클 코팅을 개발하고 있다. 신 프로젝트가 성공하면 새로운 코팅물질은 연료효율을 10% 정도 높여줄 것으로 기대되고 있다.

미국 해군은 현재 항공모함 운행에 연료비로만 하루 7만5000달러를 지출하고 있어 신물질 사용에 따른 비용 절감분은 막대할 것으로 추산되고 있다. 아울러 전세계 무역의 약 98%(연간 45억톤)가 해상운송을 통하고 있어 운송비용 10% 절감에 따른 효과는 엄청날 전망이다. 미국에서는 선박 부식으로 매년 1000억달러에 달하는 비용이 들어가고 있다.

일본 Toto는 세척이나 수리를 전혀 요하지 않는 이산화티타늄(TiO<sub>2</sub>) 코팅 타일을 판매하고 있다. Nippon도 TiO<sub>2</sub> 코팅물질을 고급 자동차 거울에 코팅해 김이 서리는 것을 방지하고 있다. 홍콩의 과학자들은 콘크리트에 이산화티타늄을 배합시켜 대도시 공기에 많이 함유된 일산화질소를 제거하는 방법을 연구하고 있다.

L'Oreal과 Lancome은 크림을 피부 깊숙이 흡수될 수 있도록 함으로써 먼지와 기름기를 제거하기 위해 스킨크림과 헤어 컨디셔너에 나노파티클을 배합하고 있다.

Technanogy는 우주왕복선의 연료 첨가제로 사용되면 연소율을 30배나 높일 수 있는 나노 알루미늄 파티클을 생산하고 있는데, 우주왕복선 발사비용을 크게 낮추는 데 도움을 줄 것으로 기대된다.

Nano-Tex LLC는 의류에 때를 덜 타도록 하는 물질을 Lee Jeans와 Eddie Bauer에 공급하고 있고 양탄자나 가구, 창문자재에도 사용할 예정이다.

Nancor는 습기, 화학약품, 가스·용제 등에 저항성을 갖는 포장재에 쓰일 수 있는 나노물질을 시판하고 있는데 자동차부품이나 케이싱, 연장, 장난감 등에도 사용될 수 있다. 더군다나 기존의 제조기기에 의해서도 얼마

든지 사용될 수 있다는 장점을 가지고 있다.

이밖에도 InMat LLC는 지금보다 2배가 더 높은 탄성을 갖는 테니스공을 만드는 데 쓰이는 나노화합물을 생산하고 있고, Nanodyne은 나노기술로 만들어진 텅스텐 카바이드를 소재로 하는 드릴 비트를 생산하고 있다. 새로운 드릴 비트는 기존제품보다 2배나 더 높은 강도를 지니고 있고 내구성도 높게 나타나고 있다.

이스라엘의 Nanopowder는 폴리머 화합물에 배합되면 플라스틱에 방사선 차단효과를 갖게 하는 나노파우더를 NASA에 공급하고 있다. 개발 초기에 주로 우주왕복선을 경량화하는 데 사용돼 발사비용을 줄일 수 있고, 후에는 Boeing과 Airbus가 연료효율이 높은 차세대 항공기를 제작하는 데 사용할 전망이다. 또 Jaguar나 Lexus 같은 고급 승용차까지 사용범위를 확대한 다음 다른 저가 자동차에도 적용될 수 있어 시장규모가 2011년 3400억달러로 성장할 수 있을 것으로 추산된다.

<Chemical Journal 2004/01/07>