나노기술의 미래 ①

나노기술, 화학산업의 차세대 기준

고비용 걸림돌도 생산증가로 해소 … 화학-반도체 연결고리 활용

Nanotechnology는 작은 로봇이 몸속을 돌아다니면서 대량 복제하는 이미지가 떠오르듯이 미래적이고 걱정스러운 것으로 여겨지고 있다.

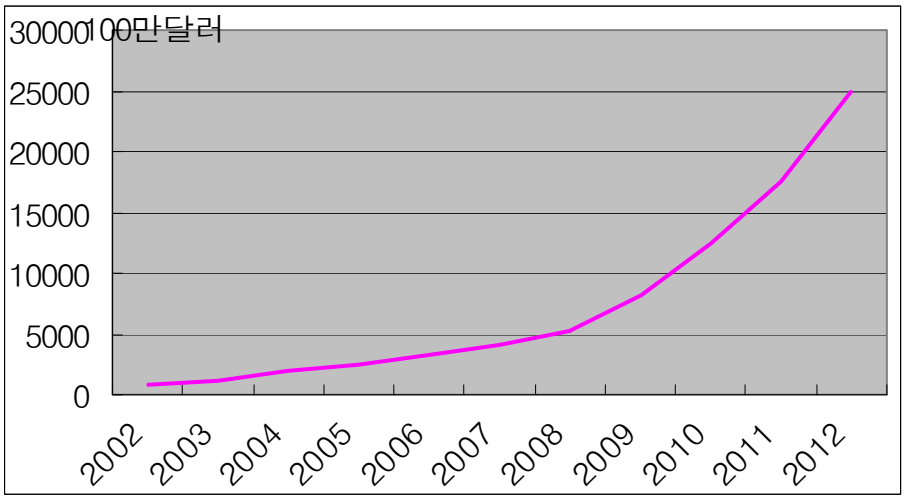
그러나 화학산업에 미치는 영향은 보다 실용적이고 직접적인 것일 가능성이 높게 나타나고 있다. 분자의 영역 바로 위에 위치하는 나노미터(nm)로 측정되는 차원의 물질을 생산하는 능력이 이미 새로운 특성을 갖는 일련의 물질을 전달하고 있기 때문이다.

컴퓨터 디스플레이를 밝혀주는 발광 폴리머 필름과 방위 및 전산 응용부문에 사용되는 전기 차폐 복합물이 나노소재에 힘입어 시장을 개척하고 있다. 그밖에 철강에 비해 100배 가벼운 고강도 케이블과 표적 약물 전달 캡슐을 비롯해 수십 가지 응용부문이 개발되고 있다.

그러나 실험실에서 얻은 성과물을 상업 생산제품으로 바꾸기 위해서는 나노소재 제조비용을 대폭적으로 줄여야 하는 것으로 지적되고 있다.

화학기업들은 반도체 플래스틱, Fullerene으로 알려져 있는 축구공 모양의 탄소구형, Fullerene을 늘인 형태인 탄소 나노튜브 등의 나노소재 대량생산을 주도하고 있다.

나노기술 생산제품 매출전망



† 범용 카본블랙 입자 제외 자료) Consulting Resources

Business Communications는 나노튜브의 고비용이 상업화의 걸림돌로 표현되는 일이 많으나 중요하지 않은 문제라고 주장하고 있다. 나노튜브 제조비용은 거의 모든 신소재가 겪고 있는 제한된 생산, 증명되지 않은 프로세스, 기술 장벽의 함수로 생산이 증가하면 비용절감이 곧 뒤따를 것이기 때문이다.

나노 복합물은 소재의 구조와 특성을 조절할 수 있는 능력을 제공할 것으로 전망된다. 조절능력은 분자가 만들어진 다음 곧바로 세포의 구성에 따라 적절한 형태로 소재에 위치하는 생물 시스템과 유사하다. 간단히 합성· 응고되는 대부분의 합성소재의 특징인 복잡한 폴리머 사슬과는 전혀 다른 것이다.

조절능력을 향상시키기 위해 원자력 망원경 등 소재의 개별 원자를 보여주는 새로운 도구를 이용해 나노미

Copyright ⓒ 2003 by CMRI 화학경제연구원

터의 단위에서 사물을 관찰할 수 있다.

많은 합성소재 전문가들은 나노미터 단위에서 기능을 갖는 일련의 분자를 만들어 크고 복잡한 구조를 조립하는 Building Block을 제공하는데 주력하고 있다. 분산 기술의 발달에 힘입어 이러한 분자들을 폴리머에 용해시켜 새로운 특성을 창출할 수 있다.

그러나 나노기술이 전부 새로운 것은 아니며, 나노탄소 입자의 혼합체인 카본블랙은 배열이 흐트러진 폴리머의 빈 공간을 채움으로써 사슬의 움직임을 제한하고 고무가 결합되게 하는 등 수십 년 동안 고무에서 사용돼 왔다.

흄드 실리카의 나노입자는 실리콘웨이퍼의 광택을 내는 연마 슬러리를 제공한다. 그러나 카본블랙과 흄드 실리카가 대개 커다란 덩어리로 꽉 찬 수많은 입자로 구성되는 반면, 오늘날의 나노소재는 동질성과 분산성이 증가하고 있다.

<Chemical Journal 2003/12/09>

Copyright ⓒ 2003 by CMRI 화학경제연구원