나노입자 생산에 계면활성제 이용

현택환 교수, 금속-계면활성제 착화합물 적용 ... 미래형 소자개발 주도

현재 활용되고 있는 불균일 나노입자에 비해 1000배 이상 낮은 가격으로 균일한 나노입자를 대량 제조할 수 있는 기술이 국내에서 개발됐다.

이에 따라 테라비트급 차세대 저장매체, 차세대 디스플레이 형광체, 자기공명영상장치(MRI)의 조영제 등 미래기술의 상용화가 한층 빨라질 전망이다.

서울대 화학공학부 현택환 교수는 11월29일 값싸고 독성이 없는 금속염과 계면활성제 착화합물을 이용해 크기가 균일한 나노입자를 대량으로 제조할 수 있는 기술을 개발했다고 발표했다.

나노입자는 컴퓨터 하드드라이브, 디스플레이 등에 광범위하게 활용되는데 입자크기의 균일도와 규칙적 배열 정도에 따라 응용기기의 성능이 좌우된다.

기존 생산방법은 나노입자의 크기가 균일하지 않을 뿐만 아니라 제조원가가 비싸고 독성을 갖고 있는 등의 문제점을 안고 있었다.

현택환 교수는 금속염과 계면활성제를 반응시켜 금속-계면활성제 착화합물을 얻어낸 뒤 낮은 온도에서 서서히 가열해 섭씨 300도에서 열분해함으로써 5시간만에 12나노미터(1nm=10억분의 1m)의 균일한 자성체 산화철 나노입자 40g을 생산하는데 성공했다.

원료로 사용한 금속염은 kg당 7만원, 계면활성제는 kg당 2만원으로 1g의 나노입자를 만드는데 불과 250원이 들었다. 유기금속화합물 등 기존 원료를 이용해 생산한 불균일 자성체 산화철 나노입자나 MRI 조영제용 자성체 나노입자 등과 비교할 때 제조원가를 1/1000 이하로 낮춘 것이다.

현택환 교수는 또 같은 합성방법으로 자성체인 철, 마그네타이트, 망간페라이트, 니켈페라이트, 코발트페라이트와 반도체 공정의 연마제로 사용되는 세리아, 자외선 반도체 레이저로 활발한 연구가 진행되고 있는 산화아연 등 10가지 물질의 균일한 나노입자 개발에 성공했다고 밝혔다.

반도체 나노입자를 이용해 디스플레이나 레이저에 응용하면 나오는 빛깔의 선명도가 입자의 균일도에 따라 결정되기 때문에 나노입자를 균일하게 만들어 고르게 배열하는 기술이 최대 관건이었다.

현택환 교수는 “기존 방법과 달리 크기 분리과정을 거치지 않고 바로 원하는 입자크기의 나노입자를 제조할 수 있고 계면활성제의 종류나 금속염의 농도 등을 조절하면 입자의 크기도 다양하게 조절할 수 있다”고 설명했다.

이에 따라 앞으로 1개의 나노입자를 1비트(Bit)로 사용할 수 있는 미래 소자기술과 테라비트급 하드드라이브에 쓰일 나노막대(Nanorods), 나노선(Nanowires) 등도 개발할 계획이다.

<화학저널 2004/11/30>