

나노막대 이용 발광소자까지 개발

이규철 교수팀, 초소형 · 차세대 디스플레이 이어 바이오센서 응용

국내 젊은 연구진이 초소형 발광 소자나 차세대 디스플레이 소자로 개발할 수 있는 나노막대 연구 · 개발에 서 세계적인 주목을 받고 있다.

과학기술부에 따르면, 포항공대 신소재공학과 이규철(36) 교수팀은 세계 최고 품질의 나노막대를 개발해 이를 응용한 나노소재 분야의 다양한 연구 결과들을 잇따라 발표했다.



이규철 교수

이규철 교수팀이 개발한 나노막대는 반도체 박막공정에서 널리 사용되는 유기금속 화학기상증착법을 이용해 직경을 수 나노미터(1nm는 10억분의 1m)에서 수십 나노미터까지 조절할 수 있는 것으로, 기판 위에서 수직으로 성장하고 길이와 두께가 균일한 장점이 있다.

특히, 촉매를 사용하지 않아 불순물이 매우 적고 막대 중간 및 끝에 구조물 삼입 · 증착이 용이하기 때문에 지금까지 전세계에서 개발된 나노막대 중 가장 품질이 뛰어난 것으로 알려졌다.

또 산화물 단결정 뿐만 아니라 비정질 산화물, 실리콘, 금속 등 여러 가지 기판을 사용할 수 있어 차세대 디스플레이와 나노센서 등 다양한 소자로 활용할 수 있다.

연구팀은 p형-갈륨질소 박막이 성장된 기판 위에 n형-산화아연 막대를 성장시켜 나노 접합 부분에서 터널링 전류밀도가 높아지는 특성을 이용해 4볼트(V)의 낮은 전압에서도 빛을 방출하는 발광소자도 개발했다.

2003년 3월에는 나노막대에 산화아연과 산화아연-마그네슘 합금을 교대로 수 나노미터 이하로 매우 얇게 적층 성장시킴으로써 층간 두께에 따라 빛의 파장이 달라지는 양자효과를 관측했으며, 6월에는 나노막대를 이용해 한쪽 방향으로만 전류가 흐르는(정류현상) 나노다이오드를 개발하고, 8월에는 니켈, 철 등 다양한 자성체 금속박막을 나노막대 위에 성장시킴으로써 자성체 박막의 두께에 따라 자기적 성질을 임의로 조절해 원하는 자성을 나타내는 자성체-반도체 나노소재를 발표한 바 있다.

이규철 교수는 “나노막대 이중(異種)구조체를 이용하면 초소형 발광소자나 차세대 디스플레이소자 개발이 가능해 초소형 디스플레이소자 개발을 위한 연구에 집중할 계획”이라고 밝혔다.

또 고품질의 다양한 나노막대를 이용해 나노광소자 및 나노전자소자와 생체분자 개체를 탐지할 수 있는 나노바이오센서 개발도 서두르고 있다고 소개했다.

한편, 이규철 교수팀의 연구실적은 최근 <Advanced Materials> 등 해외 저명 학술지에 잇달아 소개되면서 화제가 되고 있다. <조인경 기자>

<Chemical Journal 2004/01/14>

나노막대 발광소자 모식도

