

실리콘 나노구조 핵심기술 개발 성공

GIST, 표면 나노선 구조 형성과정 규명 ... 원자계단 움직임 직접 측정

국내 연구진이 온도 변화에 따라 실리콘 표면에 원자계단들이 자발적으로 모여 산과 골 형태의 나노선 구조를 형성하는 메커니즘을 규명했다.

광주과학기술원(GIST) 신소재공학과 노도영 교수팀은 실리콘 표면에 존재하는 원자계단들이 고온에서 자발적으로 모여 1차원 구조를 형성해가는 동력학적 과정을 실시간으로 관찰하고 이를 설명하는 새로운 물리적 모델을 수립했다고 5월4일 발표했다.

노도영 교수팀의 연구 결과는 최근 물리학분야 국제학술지 피지컬 리뷰 레터스(PRL)에 실렸다.

실리콘 표면은 고온 상태에서 0.3nm(nm=10억분의 1nm) 높이의 원자계단이 6nm 간격으로 균일하게 분포된 구조로 돼 있는데 여기서 온도를 800℃ 이하로 낮추면 원자계단들이 자발적으로 모이면서 뾰족뾰족한 산과 골 형태의 선이 만들어진다.

이에 온도를 낮출 때 시간에 따라 원자계단들이 점차 모이면서 주기적인 나노선을 만들어가는 과정을 방사광 X-선 회절기법을 이용해 실시간으로 관측하고, 초고진공의 고온 상태에서 원자계단들의 움직임을 직접 측정하는 데 성공했다.

그 결과 실리콘 표면의 평평한 구조가 산과 골로 나뉘는 스핀노달 분리(Spinodal Decomposition) 후 초기에는 원자계단들이 집단적으로 움직여 뭉치지만 나중에는 단일 원자계단의 확산으로 나노구조가 형성되는 것으로 나타났다.

노도영 교수는 “실리콘 표면에 형성되는 원자단위의 원자계단을 제어해 나노 구조를 자발적으로 만들어가는 방법은 1차원 나노구조를 성장시킬 수 있는 틀(Template)을 구성하는 핵심 나노기술”이라고 말했다.

또 “기초과학 측면에서 원자계단들이 서로 뭉치는 구조 동역학을 규명하는 것”이라며 “그동안 스핀노달 분리 후 성장과정을 총괄적으로 설명할 수 있는 실험이 전혀 없어 이론적으로도 설명되지 않았다”고 덧붙였다.

<저작권자 연합뉴스 - 무단전재·재배포 금지>

<화학저널 2009/05/04>