

Sol-gel synthesis of sub-50 nm ZnO nanowires on ZnO thin film grown by pulse laser deposition

배창현, 오동진*, 박승민, 김규태*, 하정숙**

경희대학교 이학부 화학과, *고려대학교 전기공학과, **고려대학교 화공생명공학과

상온에서 ZnO는 3.37 eV의 밴드갭 에너지를 갖는 직접천이 반도체로, exciton의 binding 에너지가 높아서, 발광효율과 광 반응 감도가 높다. ZnO는 광발광 다이오드 (light emitting diode)와 같은 광전 소자 뿐 아니라, 가스 센서, 투명 전도성 산화물, 피에조 소자 등에도 응용될 가능성이 매우 높다. ZnO를 나노 수준의 광전 소자의 제작에 응용하기 위해서는, 단결정성을 갖는 나노미터 두께의 ZnO 나노선을 제작하는 것이 필요하다.

본 논문에서는 실리콘 기판에 펄스레이저 증착법 (pulsed laser deposition: PLD)으로 ZnO 박막을 성장시킨 후 sol-gel 방법으로 ZnO 나노선을 합성한 결과에 대하여 발표하고자 한다. 실리콘 기판에 sol-gel 방법을 이용하면 직경이 200-400 nm의 ZnO 나노선을 성장할 수 있다. 같은 농도 (0.006 M)를 갖는 용액을 이용하여 PLD 방법으로 성장한 ZnO 박막에는 직경이 20 nm인 ZnO 나노선을 합성할 수 있었다. 나노선의 X-ray 회절 패턴과 Photoluminescence (PL) 측정 결과는 합성된 나노선이 단결정성을 갖고 결합 밀도가 낮다는 것을 보여준다. 특히, PLD 방법으로 ZnO 박막을 형성할 때 이용하는 산소기체의 압력에 따라, 합성된 ZnO 나노선의 표면 형상이 다른데, 이로부터 ZnO 나노선의 성장 메커니즘을 논하고자 한다.