

Array of luminescent semiconduction nanodots fabricated by pulsed laser deposition

박성찬, 남우성, 하정숙*
고려대학교 화공생명공학과
(jeongsha@korea.ac.kr*)

이 논문에서는, 펄스형 레이저 기상 증착법으로 실리콘 기판에 반도체성 나노점 배열을 형성한 연구 결과에 대해 발표하고자 한다. 크기가 60-80 nm이고 간격이 100 nm인 육각 배열을 갖는 Er이 도핑된 Si과 ZnO 나노점 배열을 형성하고, 그 구조와 광 특성을 분석하였다. 육각 배열을 위한 템플레이트로 알루미늄 산화막 멤브레인 (anodic aluminum oxide: AAO)을 이용하였다. Er이 도핑된 실리콘과 ZnO 타겟을 Nd:YAG 레이저(355 nm, 25 mJ, 2.5 J/cm²) 로 조사하여 실리콘 기판에 증착하였다. Er이 도핑된 실리콘 나노점 배열에서 측정된 Photoluminescence (PL) 스펙트럼은 1.54 μm 에서 강한 발광 특성을 보였는데, 이는 Er³⁺ 이온의 intra-4f shell 전이 ($4I_{13/2} \rightarrow 4I_{15/2}$) 에 의한 것으로 설명된다. 형성된 실리콘 나노점을 500 °C 까지 사후 열처리하면 나노점의 크기는 변하지 않고, PL 크기만 크게 증가하는데, 이는 열처리에 의해 결함이 줄어들어 줄어드는 것으로 생각된다. ZnO 나노점 배열에서는 380 nm의 강한 PL 스펙트럼을 관찰할 수 있었다. 증착 조건에 따라, UV 발광과 가시광 영역의 발광 스펙트럼의 상대적인 크기가 변화하는데, 이는 ZnO의 결함에 영향을 받는다. 이 연구에서는 증착조건에 따른 반도체 나노점 배열의 크기 분포와 광 특성에 대하여 논의하였다.