

## 이온빔 스퍼터링과 열처리를 이용해 제작한 Ge 나노결정/SiO<sub>2</sub> 다층박막의 특성 연구

홍승휘<sup>1</sup>, 황성원<sup>1</sup>, 이도규<sup>1</sup>, 최석호<sup>1</sup>, 김정중<sup>2</sup>

<sup>1</sup>경희대학교 물리 및 응용물리학과, <sup>2</sup>한국표준과학연구원 전략기술부 첨단산업측정그룹

Si 이나 Ge 과 같은 4족 원소들의 나노크기의 박막을 성장하는 것은 최근에 4족 반도체 광전자 및 비휘발성 메모리 소자응용의 관점에서 매우 중요하다. 이를 위해서 여러 가지 제작 방법이 제안되고 있으나 각각의 방법은 나름대로의 장, 단점을 가지고 있다. Ion Beam Sputtering Deposition (IBSD) 방법은 기존의 CVD, reactive sputtering, thermal evaporation, Ion Implantation 등을 이용한 방법보다 낮은 온도에서 성장할 수 있다는 점과 수소를 포함하는 가스를 사용하지 않으면서 초고진공에서 성장하기 때문에 임의의 잔류 원소나 defect states를 줄일 수 있다는 장점으로 주목을 받고 있다. 본 연구에서는 IBSD 방법을 사용하여 Ge/SiO<sub>2</sub>의 다층 박막을 성장한 후 열처리 과정을 거쳐 SiO<sub>2</sub> 층 사이에 Ge 나노결정을 형성하였다. 열처리 과정에서 온도와 상관관계를 알아보기 위해 온도( $T_A$ )를 550 - 950°C 까지 변화시켰으며 열처리 시간( $t_A$ )도 1분 - 30분까지 변화시켰다. 상온에서의 광루미네선스 (photoluminescence, PL) 스펙트럼 측정결과, 600 - 800 nm에서 PL peak를 관찰하였으며 가장 강한 발광을 나타내는 최적의 열처리 온도와 시간을 조사하였다. 또한 메모리 소자로서의 이용을 위해 Ge 나노결정을 포함한 MOS 구조의 시료를 제작해 C-V 측정을 하였다. Ge 나노결정의 존재는 Transmission Electron Microscopy (TEM) 과 Scanning Tunneling Microscopy (STM)을 이용해 확인하였다.