

## a-SiGe:H 박막의 고상결정화에 따른 주요 결합 스핀밀도의 변화

노옥환, 윤원주, 이정근  
전북대학교 물리학과

다결정 실리콘-게르마늄(poly-SiGe)은 태양전지 개발에 있어서 중요한 물질이다. 우리는 소량의 Ge(x=0.05)으로부터 다량의 Ge(x=0.67)을 함유한 수소화된 비정질 실리콘-게르마늄 (a-SiGe:H) 박막의 고상결정화 과정을 ESR (electron spin resonance) 방법으로 조사해보았다.

먼저 PECVD 방법으로 Corning 1737 glass 위에 a-Si<sub>1-x</sub>Ge<sub>x</sub>:H 박막을 증착시켰다. 증착가스는 SiH<sub>4</sub>, GeH<sub>4</sub> 가스를 썼으며, 기판 온도는 200 °C, r.f. 전력은 3 W, 증착시 가스압력은 0.6 Torr 정도이었다. 증착된 a-SiGe:H 박막은 600 °C N<sub>2</sub> 분위기에서 다시 가열되어 고상결정화 되었고, 결정화 정도는 XRD (111) peak의 세기로부터 구해졌다. ESR 측정은 상온 x-band 영역에서 수행되었다.

측정된 ESR 스펙트럼은 두 개의 Gaussian 함수로써 Si dangling-bond와 Ge dangling-bond 신호로 분리되었다. 가열 초기의 a-Si<sub>1-x</sub>Ge<sub>x</sub>:H 박막 결합들의 스핀밀도의 증가는 수소 이탈에 기인하고, 또 고상결정화 과정에서 결정화된 정도와 Ge-db 스핀밀도의 변화는 서로 깊은 상관관계가 있음을 알 수 있었다. 특히 Ge 함유량이 큰 박막 (x=0.21, 0.67)에서 뿐만아니라 소량의 Ge이 함유된 박막(x=0.05)에서도 Ge dangling-bond가 Si dangliong-bond 보다 고상결정화 과정에서 더 중요한 역할을 한다는 것을 알 수 있었다. 또한 초기 열처리시 Si-H, Ge-H 결합에서 H의 이탈로 인하여 나타나는 Si-dangling bond, Ge-dangling bond 스핀밀도의 최대 증가 시간은 x 값에 의존하였는데, 이러한 결과는 x 값에 의존하는 Si-H, Ge-H 해리에너지로 설명되어질 수 있다.