

a-C:H 박막의 가열에 따른 스핀밀도 변화

윤원주, 조영옥, 노옥환, 이정근
전북대학교 물리학과

a-C:H 혹은 a-SiC:H 박막은 광전소자 및 태양전지 등의 개발에 있어서 중요한 물질이다. 우리는 a-C:H 및 a-SiC:H 박막을 PECVD (plasma-enhanced chemical vapor deposition) 방법으로 증착시키고, 박막의 가열에 따른 스핀밀도의 변화를 ESR (electron spin resonance) 측정을 통하여 조사하였다.

PECVD 증착가스는 CH₄, SiH₄ 가스를 사용하였고, 기판은 Corning 1737 glass를 사용하였으며, 기판 온도는 300-400 °C, 증착 압력은 0.1-0.3 Torr, r.f. 전력은 3-36 W 사이에서 변화되었다. ESR 측정은 상온 X-band 영역에서 수행되었고, modulation amplitude는 2.5 G, modulation frequency는 100 kHz 이었다. a-C:H 혹은 a-SiC:H 박막은 진공상태의 reactor, 혹은 공기중의 furnace 안에서 300-350 °C 영역에서 3-8 시간 정도 가열되거나, 혹은 상온에서 약 500 °C 정도까지 단계적으로 가열되었다.

증착된 a-C:H 박막의 초기 구조는 Raman 측정으로부터 polymer-like Carbon으로 추정되었으며, 300-350 °C 가열시 초기 1시간 정도 사이에는 스핀밀도가 증가되었으나, 그 후 8시간 정도까지의 가열에서는 점차로 다시 감소함을 보였다. 이러한 스핀밀도의 증가 및 감소 형태는 a-SiC:H과 a-Si:H 박막의 경우에도 대체로 동일하게 나타났다. 또한 상온으로부터 약 500 °C까지 단계적으로 온도를 높여주며, 각 단계마다 1시간씩 가열했을 때도 300 °C 정도까지는 스핀밀도가 증가하다가 더 높은 온도로 가면서 다시 스핀밀도가 감소함을 볼 수 있었다. 이러한 스핀밀도의 초기 증가 및 감소를 일으키는 메카니즘에 대해서 논의해 볼 것이다.