Co 박막의 결정구조에 따른 two magnon 산란 특성 분석

김동영*, 윤석수
안동대학교 물리학과, 경북 안동시 경동로 1375, 36729

상온에서 증착한 면심입방(FCC)구조를 갖는 Co 박막은 기판온도를 증가시켜 증착하면 육방밀집(HCP) 구조로 결정구조가 바뀐다. 이러한 구조 변화에 다른 강자성 공명 신호의 선폭(ΔH_{PP})은 Co 원자층의 적층구조 변화의 영향을 받는다. 균일한 자성 재료의 선폭은 Gilbert 감쇠 상수 α와 관련되지만, 적층 구조가 다른 경우에는 국부적인 적층 변화가 국부적인 결함으로 작용하여 스핀파의 산란에 영향을 미치게 된다. 자성 재료 내부에서 생성된 스핀파는 재료 내에 존재하는 결함들에서 산란을 일으켜 선폭을 증가 특성은 two magnon 산란으로 설명되고 있다[1,2]. 본 연구에서는 결정구조가 다른 Co 박막의 자기장 각도에 따른 강자성 공명 신호를 측정하였으며, 강자성공명 자기장(H_{res})에 대한 이론적인 분석 결과를 토대로 선폭 증가에 영향을 미치는 TMS 특성을 분석하였다. Co (20 nm) 박막은 고진공 DC 마그네트론 스퍼터링 방법을 사용하여 열산화막이 있는 Si기판 위에 기판의 온도(T_{sub})를 상온에서 600°C까지 변화시키면서 증착 하였다. 제작된 박막 재료의 자기장 세기 및 각도에 따른 강자성 공명 신호 및 선폭은 X-band용 FMR 측정 장치를 사용하였다.

Fig. 1은 Co 박막 재료에서 상온(RT)과 300°C의 기판온도에서 증착한 Co 박막 재료의 각도에 따른 ΔH_{PP} 변화 특성을 보인다. 상온에서 FCC를 구조를 갖는 Co 박막은 선폭이 작으은 Gilbert 감쇠 상수에 의한 특성이 두드러지게 나타났다. 그러나 300°C에서 증착한 Co는 HCP와 FCC 구조가 혼합된 경우로 0과 180° 각도에서 선폭이 두드러지게 하였으며, 이러한 선폭의 증가 특성은 원자층의 구조 결함들에 의한 two magnon 산란 특성으로 분석하였다.

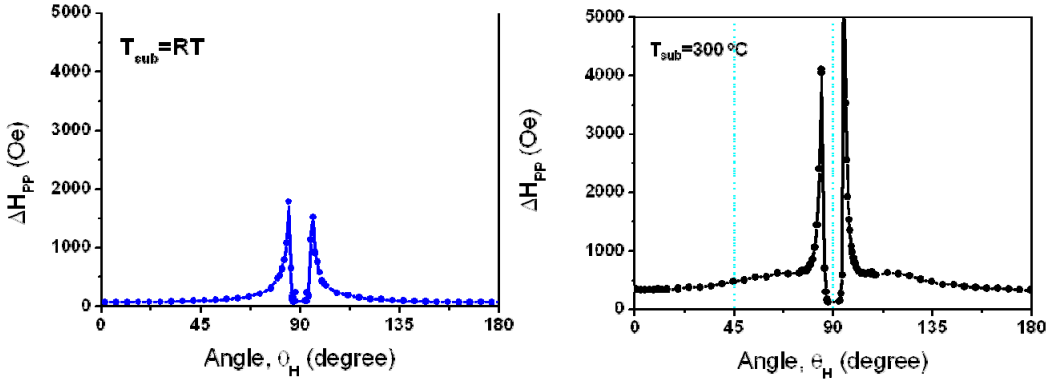

Fig. 1. Angular dependence of ΔH_{PP} in Co thin film at T_{sub}= RT and 300 °C

참고문헌

[1] J. Linder, et. al, Phys. Rev. B **80**, 224421 (2009).
[2] P. Landeros, et. al, Phys. Rev. B **77**, 214405 (2008).