E - 15

아몰퍼스 Fe-Tb박막의 magnetic compton profile 측정
Magnetic compton profiles of amorphous Fe-Tb thin film

김 찬 욱, *Y. Tanaka
포항산업과학연구원(RIST)
* 일본 이화학연구소(RIKEN)

1. 서론

최근 방사광 가속기의 눈부신 발전에 힘입어 고휘도의 방사광 X선을 이용하여 통상의 X선발생장치로는 불가능했던 실험들을 가능케함으로써 물성연구에 큰 진전을 보이고 있다. 그중에서도 X선 자기산란에 의한 자성연구분야도 방사광에 의해 새로운 국면을 맞는 분야중의 하나이며 방사광이 지니는 직선 혹은 원편광 특성을 이용하여 자성체의 자기구조를 밝히는 연구가 활발히 진행되고 있다. 통상 X선을 이용하여 물질의 자기구조를 밝히는 데는 전하밀도분포 측정, 국부구조측정 등 공간분포에 관한 정보(r-공간)에 기초로하고 있으나 전자의 상태를 나타내는 데는 자성전자의 운동량(p-공간)에 관한 정보 또한 양자역학상 매우 중요한 정보로 현재까지 주로 bulk형태의 강자성합금 및 산화물분말에 관한 magnetic compton profile의 측정이 이루어 졌으나 박막형태의 아몰퍼스 자성합금에 대한 magnetic compton profile의 측정예는 거의 없다.

본 연구에서는 전자의 운동량분포를 측정하는 강력한 연구수단의 하나인 compton 산란법을 이용하여 수직광자기 기록재료인 아몰퍼스 Fe-Tb박막에 적용함으로써 이 박막의 자기구조를 밝히는 주요한 정보인 고분해능 magnetic compton profile을 측정하고자 하였다.

2. 실험방법

시료는 마그네트론 스퍼터링장치를 이용하여 20μm두께의 polyimide film상에 1.5μm 두께의 아몰퍼스 $Fe_{80}Tb_{20}$박막을 증착하여 제작하였으며 증착후 산화방지를 위하여 20nm두께의 Si_3Nx의 보호막을 형성시켰다. magnetic compton profile측정은 일본 Tsukuba 소재의 고에너지물리학연구소(KEK)의 AR(Accumulation Ring)에 설치된 EMPW(Ellipsoid multipole wiggler)로부터 방사되는 46.85 keV의 원편광 X선을 이용하여 투과법으로 측정하였다. monochromator는 quasi doubly bent crystal (Si(111))을 사용하였고 Ge반도체 검출기를 이용하여 분광되는 빔의 강도를 계측하였다.

3. 결과

아몰퍼스 Fe-Tb박막의 magnetic compton profile이 최초로 얻어졌다. 이때의 운동량 분해능은 입사에너지 46.85keV에서 0.13a.u로써 Fe-Tb합금의 아몰퍼스자성을 담당하는 3d 및 4f전자의 운동량 및 모멘트계산이 가능한 수준으로 평가되었다.