

Magnetic Resonance Force Microscopy 의 개발

김기웅, 이순철
KAIST 물리학과

Magnetic resonance force microscopy (MRFM)는 Scanning probe microscopy (SPM)와 magnetic resonance의 두 분야를 결합한 기술로서, 그 활용 가능성으로 single-spin의 측정 및 원자수준의 공간해상도를 갖는 3D Magnetic resonance image (MRI)까지를 목표로 하고 있다. 그밖에도 이 기술은 반도체 도핑 상태분석, 자기기록매체, 자성체 구조분석, 생물학적 구조조사, DNA분석, 양자전산 등의 다양한 분야의 연구에 대해 응용 가능성이 모색되고 있다.

기존의 Electron paramagnetic resonance (EPR) 혹은 Nuclear magnetic resonance (NMR)는 자기공명신호를 유도코일에 생기는 기전력, 또는 코일의 임피던스변화로부터 얻는다. 반면에 MRFM의 경우, 자기공명조건을 조작이 시료의 자화량에 변화를 주어 시료가 gradient field 내부에서 받는 자기력을 가감하는데, 이때의 자기력의 변화를 micro-cantilever를 사용하여 기계적으로 측정하게 된다. 즉, 자기공명신호를 cantilever의 기계적인 진동진폭으로부터 얻을 수 있는 것이다.

금번 학술발표에서는 우리가 제작한 MRFM장비를 소개하고, 장비 제작 초기에서의 수월한 초기신호 포착과 최대 크기의 신호를 얻기 위해 고려되어야 할 문제들 및 시료의 상태에 따른 MRFM 신호 모양의 변화에 대해 시뮬레이션을 통해서 토의하고, 제작된 MRFM 장비로 Diphenylpicrylhydrazil (DPPH) 시료에 대하여 수행한 EPR실험의 결과를 보고한다.