

자구벽 확장 패턴 분석을 통한 자구벽 형태 결정

김대연^{1,*}, 김덕호¹, 문준¹, 최석봉¹

¹서울대학교 물리천문학부

전류를 이용한 자구벽 운동은 학문적 측면 뿐 만 아니라 racetrack memory와 같은 소자 응용적인 측면에서도 큰 관심을 받고 있다. 특히 소자로서의 응용적인 측면에서, 빠른 자구벽 운동이 필수적인데, 최근 스핀-궤도 토크가 높은 효율로 자구벽 운동을 발생시킨다는 것이 보고되었다. 이 때, 스핀-궤도 토크는 자구벽의 형태 (Néel혹은 Bloch)에 크게 의존하며, 따라서 물질의 자구벽 형태를 알아내는 것은 굉장히 중요하다. 이번 실험에서는 수평, 수직 외부 자기장 하에서 자구벽의 형태가 서로 다른 세 가지 자성 박막의 자구의 확장 패턴을 관측하였다. 그 결과 right-handed Néel형태의 자구벽은 인가한 수평 자기장과 평행한 방향으로, left-handed Néel형태의 자구벽은 수평 자기장과 반평행한 방향으로, Bloch 형태의 자구벽은 수평 자기장과 수직인 방향으로 길게 성장하는 것을 확인하였다. 이렇게 자구벽의 형태에 따라 자구의 선호하는 확장 방향이 다른 이유는 외부 수평 자기장과 자구의 자화 사이의 Zeeman 에너지가 자구벽 형태에 따라 자구벽의 에너지를 최소화 시키는 지점이 다르기 때문임을 알아내었다. 따라서 최종적으로 자구벽의 형태에 따라 자구의 확장 패턴이 서로 다르다는 것을 이용해, 자구벽의 형태를 결정할 수 있다는 것을 이번 발표를 통해 보고한다. 자구벽의 확장 패턴은 단일 MOKE 이미지만으로 쉽게 확인할 수 있기 때문에, 고효율 자구벽 운동이 가능한 박막을 탐색하는데 도움이 될 것으로 예상된다.