

Magnetic Resonance for the Measurement of Complex Properties

Cheol Eui Lee

Department of Physics, Korea University, Seoul 136-701

스핀, 전하, 그리고 격자 자유도 사이에 매우 강한 결합을 가지고 있는 복합물성 소재, 적층 박막소재, 그리고 생명소재 같은 복합다체계 (복합물성 소재 + 소자)는 빛, 전류/전압, 초음파, 압력, 스트레스, 화학반응 등과 같은 다중 환경이나 작동상태에서의 물성 평가를 필요로 한다. 다변형자기공명은 전통적인 자기공명 기법이 갖는 풍부한 변형잠재력을 기반으로 복합다체계의 물성 연구에 필요한 *in-situ* 및 *in-vivo* 기능을 포함한 다중환경을 직접 결합함으로써 이루어진다. 본 연구진은 세계적 경쟁력을 갖춘 다변형자기공명을 순수 국내 기술로 개발 및 정립하여 대학 및 민간 연구소 등에 전파하는 국가적 거점 역할을 하고자 하며, 아울러 자기공명 및 다변형자기공명을 사용한 복합다체계의 미시 복합 물성 연구 및 기술정보 교류의 국제적 중심으로서의 역할도 수행코자 한다.

복합다체계 (복합물성 소재 + 소자)의 물성에 대한 종합적인 분석을 위해서는 거시적/미시적 특성, 표면/벌크 특성, 정적/동적 특성, 작동/비작동 상태, 그리고 전기, 자기, 광들뜬/바닥상태 등과 같은 다양한 환경 하에서의 물성 연구를 수행할 수 있어야 하며, 생명체의 자극-반응 메카니즘의 연구에는 *in-vivo* 및 *in-situ* 기법 또한 필수적으로 요구된다. 따라서, 점점 더 복잡하고 다양한 물성을 가지는 소재 및 다층 소자 그리고 생체 시스템의 연구를 위해서는 빛, 전류, 전압, 스트레스, 그리고 화학반응 등과 같은 외부 변수를 도입한 상태에서 물성 연구를 수행할 수 있는 기술을 반드시 갖추어야만 한다.

핵자기공명 (NMR: Nuclear Magnetic Resonance), 핵사중극공명 (NQR: Nuclear Quadrupole Resonance), 그리고 전자상자성공명 (EPR: Electron Paramagnetic Resonance) 등의 자기공명 기술은 폭넓은 주파수 (kHz~THz) 및 온도 영역에서 핵이나 짝짓지 않은 전자의 스핀을 매개로 복잡한 소재 및 생체 시스템의 물성을 비파괴적으로 연구할 수 있는 검증된 방법이다. 그러나 복합다체계의 물성분석을 위해서는 일반적인 자기공명에 빛, 전류, 전압, 스트레스, 그리고 화학반응 등과 같은 외부 변수를 도입한 상태에서 복합물성 소재 및 다층 소자, 그리고 생체 시스템의 물성 연구를 수행할 수 있는 다변형자기공명 기술과 같은 첨단 기술의 도입이 요구된다.