

자기공명 - 평생의 연구과제

조 성 호

고려대 물리학과

지난 40여 년에 걸친 나의 연구는 일관되게 자기공명 분야이다. 1958년 대학 재학중 핵자기공명장치를 공동으로 만들어 물속의 수소핵 공명을 관측한 것이 우리나라 최초의 자기공명 실험이었다. 석사과정에서 Cyclotron을 공동 건조하여 양성자를 가속시키는 공간공명을 성공하였다. 또한 이중집속 방식의 베타선 스펙트로미터 건조에도 동참하였다. 그 후 마이크로파를 이용하는 상자성 공명과 라디오파 영역의 핵자기공명 및 핵사중극공명 방법을 써서 주로 결정고체를 대상으로 연구를 계속하고 있다. 이 발표에서는 실제로 제작한 실험장치와, 상자성공명, 핵자기공명, 및 핵사중극공명으로 얻은 주요 결과를 각각 나누어 재 조명해 보고자 한다. 이 연구들은 서울대학교, 연세대학교, 미국 Brown대학교, 캐나다 McMaster대학교, 그리고 많은 부분이 고려대학교에서 행하여진 것이다.

실험장치로는 국내 최초의 핵자기공명 측정기, 1 MeV Cyclotron, 삼상한 이중집속 베타선분석기, 고체 핵자기공명 분석기, 진공관과 FET를 이용한 핵사중극공명 분석기, 및 핵사중극공명을 이용한 저자기장 절대측정기 등이 포함된다. 전자자기공명으로는 금지된 초미세전이, 교환상호작용의 온도변화, ^{151}Sm 의 핵 스핀과 자기모멘트의 최초결정, 수은 단결정내 전자의 유효질량 측정, LiNbO_3 와 KTiOPO_4 단결정내 자성이온의 미시구조 조사 및 박막의 특성조사 등이 포함되었다. 핵자기공명으로는 Co^{2+} 이온의 강력한 초미세자기장 하에서 핵자기공명과, BiVO_4 단결정내 ^{51}V 과 ^{209}Bi 핵자기공명 최초보고와, 첨가된 불순물의 원자핵 공명으로 불순물 첨가에 따른 상전이 특성의 변화, GaN 단결정의 ^{71}Ga 핵의 최근 자기공명 결과들이 다. 핵사중극공명에서는 주로 강유전체 NaNO_2 에 대한 ^{14}N 의 공명으로 온도, 방사선, 변형력, 전기장, 및 불순물 등의 효과를 중점적으로 연구하였다.