



이달의 과학자

한국과학기술원 물리학과  
申成澈 교수

## 자성체와 빛의 상호관계 집중연구

인위적으로 제조된 나노자성 다층박막의 현상 및 응용연구분야의 연구로 국제적 인정을 받고 있는 한국과학기술원 신성철교수는 1백20편의 논문을 국내외 학술지에 발표하고 7개의 특허까지 보유하고 있다. 신교수는 요즘은 새로운 연구프로젝트를 추진하고 있는데 그가 제안한 '창의적 연구진흥사업'으로 '스핀정보물질 개발을 위한 자성체의 나노스핀닉스 연구' 과제가 엄격한 심사과정을 거쳐 최종 선정되어 앞으로의 활동이 주목된다.

미터(nm) 거리 정도에서 작용하는 원자스핀간의 소위 교환상호작용(Exchange interaction)에 의한 협동현상(cooperative phenomena)에 의해 좌우되기 때문에 실험적으로나 이론적으로 연구하기에 어려움이 있었기 때문이었다. 그러나, 90년대에 들어오면서 고진공 증착기술과 표면과학의 급속한 발전으로 나노미터 두께의 자성박막 제조가 가능하게 되었고, 또한, 이들 인위적 제조 물질에서 기존의 벌크(bulk)자성체보다 10배 이상의 수직 자기이방성(Perpendicular magnetic anisotropy)이나, 벌크(bulk)자성체의 자기저항값에 비해 1백배나 큰 거대자기저항(Giant magnetoresistance) 등 흥미로운 자기현상들이 발견되면서, 자성분야 연구 붐이 전세계적으로 일어나 현재 그야말로 이 분야 연구의 새로운 '르네상스'를 맞이하고

약 4천년 전 자철광(loadstone)이 그리스에서 처음 발견된 이후, 자성체는 신이 인간에게 허락한 문명 이기의 핵심물질 중 하나로써 나침반, 자석, 모터 뿐 아니라, 음향기기의 스피커나 통신기기의 송수화기 음파발생원으로, 자동차와 항공기의 속도, 가속도, 회전 및 토크 등의 센서물질, MRI 등 첨단 의료기기 물질, 컴퓨터 하드디스크나 신용카드의 정보저장물질 및 생산공정 분야의 감지센서 물질 등 실로

광범위한 분야에 응용되어 왔고, 또한 인간을 비롯한 포유동물의 신진대사에 없어서는 안될 페리틴(ferritin)과 같은 생체 단백질 물질이기도 하다.

### 1백20편의 논문, 학술지 발표

그러나, 자성체의 오랜 역사와 광범위한 응용에도 불구하고 자성체 연구와 이에 대한 학문적 이해는 다른 금속체나 반도체에 비해 뒤떨어져 있다. 이는 자성체의 자기적 특성이 수 나노

있다.

한국과학기술원 신성철교수는 1백20편의 자성체에 관한 실험 및 이론 논문을 국내외 유명학술지에 게재하였고, 7건의 국내의 특허를 보유하고 있으며, 국내외 학술회의에 1백70여회의 논문을 발표하는 등 자성체 연구분야에서 국내외적으로 주목받고 있는 학자이다. 신교수는 특히 인위적으로 제조된 나노자성다층박막의 현상 및 응용연구분야의 활발한 연구활동으로 국제적으로 인정을 받고 있다.

### 창의적 진흥연구사업 추진

신교수는 지금까지 자성체와 빛과의 상호관계인 소위 자기광 Kerr 현상에 관한 연구를 집중적으로 수행해 왔다. 이는 전자스핀 구조를 이해하려는 학문적 측면 뿐 아니라, 차세대 고밀도 광자기기록 정보저장매체 개발을 위한 응용적 측면에서도 중요하기 때문이다. 특히 그가 응용물리분야의 세계 최고 권위학술지인 「Appl. Phys. Lett.」에 발표한 ‘Derivation of simplified analytic formular for magneto-optical Kerr effects’ 와 ‘Novel method to determine the off-diagonal element of the dielectric tensor in a magnetic medium’ 2편의 논문은 학계의 큰 주목을 받고 있다. 이 논문에서 신교수는 관련학계에서 지난 10여년간 해결치 못한 임의자화방향의 자성체에 빛이 경사각으로 입사한 일반적 경우의 광자기 현상에 대한 해석적 관계식을 명쾌히 정립하고, 나아가 자성체의 중요한 물리량인 유전텐서를 결정하는 새 방법을 이론적으로 제시하고 실험적으로 검증하였다. 신교수는 요즈음

새로운 연구프로젝트 추진에 신명이 나있다. 그가 ‘창의적 연구진흥사업’으로 제안한 ‘스핀정보물질 개발을 위한 자성체의 나노스핀닉스 연구’ 과제가 지난 6개월간 3차에 걸친 엄격한 심사과정을 거쳐 최종 선정되었기 때문이다.

신교수는 ‘창의적 연구진흥사업’ 지원의 확정에 따라 중점적으로 연구를 계획하고 있는 나노자성체에서의 자구 형태 및 스핀동력학 연구분야를 ‘나노스핀닉스(Nanospinics)’ 라고 새롭게 명명하고 다가오는 21세기 이분야 연구의 세계적 선도연구그룹으로의 도약을 꿈꾸고 있다. 이를 위해 나노자성 박막, 나노점 및 나노점 array, 분자 자성체 등 여러 가지 형태의 새로운 나노자성체를 인위적으로 제조하고, 나노자성체의 자구 및 자기적 특성 측정을 위한 원자 분해 등의 초고감도 기술을 개발하며, 나노자구 동력학 메커니즘을 규명하는 등의 연구에 초점을 맞추어 연구를 수행할 계획이다.

신교수는 자성체분야는 엄청난 시장 규모를 가지고 있으므로 우리도 이 분야 연구에 많은 관심을 가질 것을 촉구하고 있다. 정보저장산업의 경우만 고려해도 현재 약 80조원 규모이고, 10년 후에는 8백조원 규모(Freeman Associates 예측)로 성장할 것으로 신교수는 예측하고 있다. 이런 거대한 규모의 세계시장 점유의 우위를 확보하기 위해 세계 여러 국가에서 이 분야 연구를 국가전략 연구분야의 하나로 추진하고 있는데, 특히 미국의 경우 80여개의 산학연 기관이 참여한 컨소시엄을 형성하여 상호보완적 연구개발을 추진하고 있고, 3개 대학에 NSF 지원 우수센터를 설립하여 미래지향적

기초연구를 수행하게 하고 있다고 한다.

### 美 노스웨스턴대서 박사학위

신교수는 일반국민의 과학화, 특히 자라나는 청소년들에게 과학마인드를 심어주는 일이 과학자의 중요한 사명 중의 하나라는 지론을 가지고 있다. 그는 1994년에 근 1년간 KBS 1TV에서 매주 1시간 정도 방영된 과학프로그램을 진행하여 과학대중화에 노력하였고, 30여회의 대중강연을 하였으며, 현재도 MBC TV 과학분야 객원해설위원으로 활동하고 있다. 이런 그의 과학대중화활동을 높이 평가하여 정부는 올해 신교수를 과학기술 대중화에 업적이 큰 사람에게 유네스코에서 수여하는 상인 유네스코 Kalinga Prize 후보로 추천하였다.

독실한 크리스천인 그는 하느님이 창조한 물질의 세계를 이해하며, 이로부터 인류복지에 도움을 줄 수 있는 문명의 이기를 개발하는 것을 과학자로서 삶의 목표로 삼고 있다.

75년 서울대 물리학과를 졸업하고, 77년 한국과학기술원에서 석사학위(고체물리)와 84년 미국 노스웨스턴대에서 박사학위(재료물리)를 취득했고 89년부터 한국과학기술원 교수로 재직중이다. 신교수는 96년에는 세계적 수준의 기초과학 수행과 창조적 고급 과학인력 양성을 위한 고등과학원 설립 추진단장으로 설립의 산파역을 하기도 했다.

서울음대 출신으로 피아니스트인 부인 민원기(42세)씨와의 사이에 동은(17세)과 동희(12세) 두 딸을 두고 있다. ㉞

송해영<본지 객원기자>