

실험실 6곳...國內 최고의 첨단장비 갖춰

이화여대 고체화학연구실

국내 최고의 첨단연구장비를 갖춘 이화여대 고체화학연구실은 6곳의 실험실에서 신소재 합성을 위해 저온에서부터 2천~3천도가 넘는 고온가열실험을 계속하고 있다. 이 연구소는 96년도 노벨상 수상 분야인 C60연구에 착수, C60을 합성하여 요오드를 도핑시킴으로써 I2C60을 만드는데 성공하여 미국 학술지에 소개되기도 했다.

“기계가 없으니까 전국을 돌아다니면서 실험을 했습니다.” KIST, 전자통신연구소, 표준연구소 등 고체화학 관련 첨단장비가 있는 곳이라면 어디라도 마다하지 않고 가서 실험했다는 김성진 고체화학연구실 실장(화학과 부교수)은 장비에 관한 한 유난히 욕심이 많다. 그래서인지 이화여대 고체화학연구실하면 고체화학 관련기기를 보유한 실험실 중에서도 국내에서 손꼽힐 정도로 장비가 잘 갖추어져 있기로 유명하다. 96년에는 학교보조금 6천만원과 개인 연구비 6천만원을 끌어다가 1억2천만원이나 되는 고가 장비인 ‘4-circle x-ray diffractometer’를 구입했다. 이번 장비구입은 일명 96년의 사건이라 불릴 정도였는데 개인 교수가 장비가 필요하다고 해서 이처럼 무턱대고 구입하는 것은 흔한 일이 아니라고 한다. 여기에 대해서 김교수는 이 장비는 고체화학 실험에서는 아주 필요하고 딱히 다른 데서 사용할 곳도 마땅치 않아서 구입했노라고 전한다.

고체시료의 단결정구조 분석을 하는 이 장비는 고체화학에서 단결정구조 분석을 통해 물성을 예측하고 설명하는데 사용된다.

장비 고장나면 스스로 고쳐

고체화학연구실에는 1980년대 공동기자재로 구입한 x-ray diffractometer기라는 분말결정 시료분석시 사용되는 고가 장비가 구비되어 있다. 고체화학연구실에서 사용하는 실험실은 총 6곳. 신소재 합성을 위해서는 저온에서부터 2천도와 3천도를 넘는 고온가열을 실험할 수 있는 전기아크론과 유도전류 히터기기와 같은 장비도 다뤄야 한다. 새로 산 장비가 고장을 일으키면 김교수는 직접 A/S요원이 되어 장비까지 고쳐가며 학생들을 가르치고 있다. 그러나 무엇보다도 힘든건 고체화학 자체가 첨단장비가 필요한 학문인 만큼 이 첨단장비의 유지보수 또한 만만치 않은 문제라고 지적한다. 고체화학연구실은 이대 화학과

출신인 김교수가 90년 모교로 돌아오면서 세계 최고로 만들기 위하여 차곡히 준비해온 실험실이다.

미국, 독일, 영국과 같은 선진국에서는 이미 10년 전부터 재료과학 분야의 중요성을 인식하고 새로운 연구전문지가 발행되고 논문투고수가 급격히 증가하는 추세에 있고 이미 기반기술을 통해 배출된 연구인력이 벌써부터 산업현장에 투입되어 소재분야의 경쟁력 확보에 힘쓰고 있다고 한다.

그러나 전기 및 자기에 관련된 재료는 대부분을 외국에서 수입하는 상황에서 이러한 전기재료의 수입의존도는 해가 갈수록 심화되어지고 우리나라의 연구인력이나 연구투자 규모를 보면 아직도 생산 수준에 이르지 못하고 있는 상태라고 한다. 앞으로 정보산업은 더욱 발전하고 그렇게 되면 광기역장치나 광통신분야의 에너지와 공해문제를 해결하기 위한 대체연료개발분야에서도 우수한 소재 개발은 하루가 시급하다고 전한다.

이러한 시대적 배경에서 80년대 말에 국내에는 외국에서 고체화학분야를 공부한 박사급 연구원이 10명 정도 국내에 들어왔고 김교수는 모교인 이대에서 고체화학을 활성화시키기 위한 작업으로 고체화학연구실을 설립. 오늘에 이르고 있다. 다부진 용모의 김교수와 남학생들도 들기 힘든 무거운 장비도 번쩍번쩍 들어올리는 자칭 슈퍼우먼 석사 8명, 박사 1명, 포스닥과정에 있는 1명의 연구원들로 구성된 고체화학연구실험실은 다소 화기에애한 분위기 속에서 새로운 전기 및 촉매 화학적 신기술성을 갖는 고체 소재들을 다양한 이론적 방법으로 설계하고 신 합성기술을 도입하여 합성하며 이들의 물성연구에 밤잠을 설치고 있다.

연구결과 및 학술지 소개

1988년 이후 김교수가 개인적으로 미국에서부터 연구하기 시작한 황화물 연구를 필두로 1985년 최초로 발견, 1996년도 노벨상 수상분야인 C60 (Fullerene) 연구에 착수했다. C60을 합성하여 요오드를 도핑시킴으로써 I2C60을 만드는데 성공한 것이다. 요오드가 Fullerene에 도핑되었을 때 요오드가 전자를 잃는 것이 미국화학회 (ACS)에서 발간하는 화학학술지에 실려 화제가 되기도 하였다.

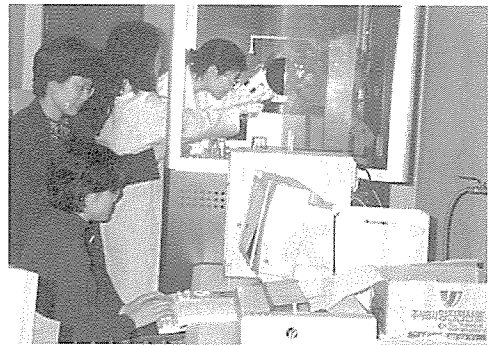
고체화학실험실의 연구원들과 김교수는 이 연구를 위해 전기아크론 기기를 이용해 섭씨 3천도가 넘는 온도에서 실험을 했고 이들의 열정적인 연구결과 이 연구는 Fullerene 유도체들이 초전도체, 광학소자, 자성체, 전지축매, 센서, 기능성 박막 등 다양하게 사용할 수 있는 것으로 평가받고 있다. 이 외에도 김교수가 개인적으로 박사학위를 받기도 한 분야인 발광물질 연구를 위해 귀국 후 KIST의 김창홍박사와 함께 TV스크린과 컴퓨터 Display재료연구도 진행하고 있다. 그러나 무엇보다도 앞으로 계속해서 진행해야 하고 비중있는 연구로 김교수는 금속나노클러스터 연구를 손꼽는다. 금속나노클러스터는 Nanochemistry의 한 분야로 나노케미스트리란 양자점(quantum dot), 양자우물(quantum well), 분자선(molecular wire), 단일분자 등 nanoscale로 다루는 화학이다. 이 분야에선 아주 작은 입자들을 모아서 새로운 기능을 가진 미세 입자를 만드는데 21세기 중요한 기술로 급부상할 이 분야의 연구는 광통신, 광기억장치, 광케이블 등 광학적 기술에 응용될 첨단 분야가 될

것이라고 김교수는 설명한다. 항공기나 기계 등의 윤활제 분말 합성 산업화를 위한 연구 프로젝트인 고체윤활제 연구를 추진하고 있다. 이 고체화학연구실에서는 STM (Scanning tunneling Microscope), AFM (Atomic Force Microscope)를 이용하여 분자·원자스케일로 화학적·기계적 특성을 연구하고 있

다. 지금까지는 순수 기초과학측면에서 고체화합물의 결정구조와 물리적 특성과의 관계규명 연구를 수행해 왔지만 앞으로는 이들 화합물의 기능성과 응용성을 고려한 연구를 수행할 방침이라고 한다.

고체화학분야 인력 모자라

“실험을 하는데 있어서 시약이나 장비가 모자라서 못하는 것이 아닙니다. 고체화학분야에 인력이 절대적으로 부족한 것이 현실입니다. 모든 분야의 산업현장에 연구 인력의 층이 어느 정도 있어야 하는데, 현재는 대학에만 연구인력이 몰려 있어서 대학의 연구와 산업현장의 기술이 전혀 연결이 안되고 있습니다.” 어느 분야건 한 분야가 발달하기 위해선 전문 과학자의 저변확대가 이루어져야 하는데 현재 기초과학분야의 연구와 인력배출은 몇 개의 특정 대학에서만 가능하도록 경제적·제도적 지원을 하고 있는데 이런 정책방향은 하루 빨리 개선되어야 바람직하지 않겠냐고 김교수는 조심스레 지적한다. 또한 대부분의 시약을 수입에 의존하고 있는 실정에서 시약 하나 신청해서 내 손에 받아보기까지 걸리는 시간은 못잡아도 3개월은 걸리는데 4개월 안에 보고서를 내라고 하니 무



▲ 김성진 고체화학연구실장(왼쪽에서 두번째)이 연구원들과 「4-Circle X-ray diffractometer」 기기를 이용해 고체시료의 단결정 구조를 분석하고 있다.

슨 연구가 도깨비방망이도 아니고 금방 이루어질 수 있는 것이 아닌데 너무 조급하게 연구결과를 평가하려는 것이 어렵다고 한다. 그래서인지 김교수는 고체화학연구실 운영에 있어서 가장 중요하게 생각하는 것 중의 하나가 바로 연구원에 대한 투자라고 한다. 교수에게도 시간이 있어야 하는데 우선 수업이 너무 많고 연구를 열심히 수행하는 교수에 한해서는 지속적인 연구비 확보가 가능하도록 하는 프로그램도 마련되어야 하는데 연구비 신청절차도 아직은 너무 복잡하고 교수들이 연구 이외의 기타 부수적인 일에 시간을 너무 많이 빼앗기고 있다고 토로한다. 그러나 김교수는 타고난 적극적인 성품때문에 졸업을 앞둔 학생들에게 보다 좋은 직장을 선택하게 하기 위해서 일일이 회사를 직접 찾아가 학생들의 취업을 부탁하기도 한다. 동안인 김교수는 때론 선배처럼 학생들과 함께 모여 연구하고 실험하는 시간이 마냥 즐겁기만 한 모양이다. 여자는 남자와 동등해서도 안되고 아주 특출나야만 보통의 소리를 듣는 현실이 어렵지만 고체화학에 관한 한 이화여대 고체화학실험실이 최고가 되도록 더욱 연구에 전념하겠다고 김교수는 힘주어 전한다. (S7) 하정실(객원기자)