



이달의 과학자

한양대 공학대 금속재료공학과  
**李載星** 교수

## 21세기 이끌 나노입자 재료기술 연구

21세기 첨단기술로 다기능성 금속과 세라믹 나노입자 재료기술이 부상하고 있다. 한양대 금속재료공학과 이재성교수는 활발한 국제적 협력을 바탕으로 나노구조재료에 관한 연구를 계속하고 있다. 현재 국제 나노구조재료학회 국제상임위원으로 한국을 대표하고 있는 이교수는 “나노입자분말 합성기술 및 치밀화 기술개발과 다기능성 나노벌크재료기술을 핵심기술로 발전시켜 나갈 계획”이라고 강조했다.

최근 다기능성 금속 및 세라믹 나노입자 재료기술이 재료공학 분야를 비롯해 화학공학, 기계공학 분야 등에서 21세기를 이끌 첨단 과제라고 떠오르고 있다. 차세대 배터리, 콘덴서, 스텔스 기술을 위한 코팅재료 등 각종 광촉매, 자성, 전자소자, 센서 등에 활용될 고부가가치형 고기능성 재료로 각광받고 있는 다기능성 금속 및 세라믹 나노입자 재료기술은 세계적으로도 비교적 최근에 와서야 연구가 시작되고 있는 분야이다.

이재성교수(한양대 공학대 금속재료공학과)는 우리나라에 이 분야의 학문을 도입하는데 중추적 역할을 했

고, 현재 누구보다 관심을 갖고 활발한 연구를 진행하고 있는 학자이다.

### 세계 학자들과 교류 활발

복합분말들의 소결 및 미세구조 제어가 주전공 분야인 이교수는 그간 기상합성시 생성되는 나노입자 생성 기구 규명(chemical vapor condensation process)과 기계화학공정(mechano-chemical process)에 의한 산화물 수소환원을 통한 나노금속 및 세라믹 복합분말 제조 및 기구연구, 나노입자재료에서의 원자확산연구 등의 분야에서 많은 연구 성과를 얻고 있다.

다기능성 금속 및 세라믹 나노입자 재료기술분야가 전형적인 Interdisciplinary 연구분야의 성격을 지니 이 분야를 선택했다는 이교수는 석사와 박사학위과정에서도 ‘금속복합분말계의 소결현상 및 이론’에 관한 내용에 대해 연구했다. 이교수는 기본적으로 재료제조공정시 진행되는 모든 공학적인 요소가 재료열역학 및 반응속도론에 기초하며 특히 재료내에서의 원자이동(확산)현상과 같은 동력학적 요소는 공정의 최적화를 위해 반드시 이해해야 하는 재료과학의 기초학문분야라고 설명한다. 이교수는 이런 이유로 86~87년 Alexander von Humboldt 장학재단의 Fellow로 선정되어 금속 내의 원자 확산연구에 있어서 세계 최고 수준을 자랑하고 있는 Muenster대학교 금속연구소에서 W 금속내의 입계확산에 대한 연구를 공동으로 수행했다. 이교수는 이기간 동안 결정입계연구

의 세계적인 학자들과 교류를 할 수 있게 되었고, 21세기 재료과학의 열쇠는 바로 재료계면, 입계에 대한 이해에 달려있다는 결론에 도달하게 되었다. 이교수는 이후 현재 까지도 Herzig교수와도 수시로 상호 방문 및 연구원 교류를 통해 입계확산에 관한 연구를 계속하고 있다. 이교수는 미국의 Gupta, Baluffi교수, 영국의 Faulkner, 프랑스의 Bernardini, 헝가리의 Beke, 러시아의 Bokstein, Shvindlerman 등 이 분야에서 왕성한 연구를 하는 입계연구의 대표적인 학자들과도 86년 이래 교류를 계속하고 있다.

### 연구원 10여명과 손잡고

이교수는 이러한 국제적 교류를 바탕으로 이 분야의 세계적 연구소와 공동으로 활발한 연구 활동을 진행하고 있다. 현재 Post Doc과정의 외국인 인력 2명, 박사과정 및 석사과정의 국내 인력 10명으로 구성된 '나노입자재료연구실'에서 집중적인 나노재료 연구를 수행하고 있는 이교수는 최근 일본 Osaka대학 Niihara 연구실과 한일공동으로 '세라믹-나노금속 복합재료에서 나노입자생성기구'를 규명하는 실적을 얻어 국제학회에 그 결과를 발표할 예정이며, 독일 Muenster대학의 Herzig교수팀과는 '나노재료에서의 원자이동 및 확산연구'를 공동 수행하고 있다. 이 분야는 특히 독일 과기부의 3년 지원으로 양측 연구진이 상호 방문 연구를 수행 중이다. 이교수는 이외에도 스위스 EPFL공대 Hofmann교수, 중국 고체물리연구소의 Zhang교수, 미국의 NIST 사성재료실장인 Shull박사 등

과 활발한 연구교류를 진행하고 있다.

이교수는 이러한 국제관계의 자원을 차후에 'Nano Particulate Materials Technology Center'를 추진하는 기반으로 활용할 계획이다. 이교수는 나노구조 재료연구에 관한 국제 흐름은 실로 여러 학문분야가 종합적으로 결합되어 함께 어우러져 있는 형태이며, 재료, 물리, 화학, 화공, 기계 등 학제간 연구의 전형을 보이고 있는 분야라고 소개한다. 현재 미국과 독일이 이 분야 연구를 주도하고 있으며 우리나라의 경우, 세계 수준으로 도약할 수 있는 연구분야중 하나라는 것이 이교수의 평가이다.

이교수는 앞으로 학내의 교수는 물론 국제적 협력관계에 있는 외국의 학자들과의 협력을 통해 나노입자 재료기술 분야에서 국제경쟁력 있는 핵심 연구실을 운영할 계획이며, 나노입자분말 합성기술 및 치밀화 기술 개발과 다기능성 나노벌크재료기술(금속, 세라믹)을 핵심기술로 발전시켜 나갈 계획이다.

### 국제학술지 편집위원 활약

이교수는 현재 국제나노구조재료학회 국제상임위원으로 한국을 대표하고 있으며, 'Material Science Forum' 국제학술지(SCI)의 국제편집자문위원으로 활동하고 있고, KT마크와 장영실상 전문심의회위원, 삼성전기 기술자문(역임) 및 승림카본 등의 기술고문도 맡고 있다. 학내 활동도 활발해 지난 2년간 한양대의 학생



▲ 연구실원들과 함께 자리한 이세성교수(앞줄 가운데)

복지처 부처장을 역임했으며, 현재 한양대학교 대학원 부원장으로 활동하고 있다. 이교수는 기초과학에 대한 중요성을 얘기하면서도 정책입안자나 실행자들이 충분히 이를 체감하지 못하는 상황에서 정책입안이 이루어지기 때문에 과학정책이 정치논리에 의해 흔들리는 현실이 안타깝다고 지적하며, 과기부, 산자부, 교육부 등 국가의 과학기술정책을 이끌어 나가는 부서에서 보다 튼튼하고 장기적인 과학교육 및 계획에 대한 일관성을 갖춰줄 것을 요구한다. '더 많은 시간을 가족과 함께'라는 생각에서 밖에서의 공적인 일 및 해외출장 외에는 가급적 개인적인 일(취미, 운동 등)로 혼자 시간을 보내지 않는다는 이교수는 세식구가 아침과 저녁은 항상 같이 하도록 노력하며, 항상 많은 시간을 대화에 할애한다고 한다.

이화여대 음대에서 피아노를 전공한 윤소영(尹素英, 42세)여사와의 사이에 호용(浩鎔, 14세)이 있다. 이교수는 1975년 한양대 재료공학과를 졸업하고 77년 한양대에서 공학석사, 79년 한국과학원에서 공학석사, 83년 슈투트가르트대에서 이학박사 학위를 취득했다. ㉮

송해영<본지 객원기자>