



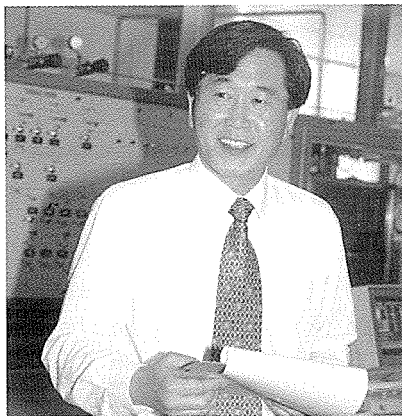
90년 출범...한국 반도체연구의 산실 전북대 반도체물성연구센터

1990년 4월 출범하여 우리나라 반도체연구의 산실로 자리잡아 가고있는 전북대 반도체물성연구센터는 전국 18개 대학과 2개 정부 출연연구소에서 40여명의 교수급 연구원과 석·박사 과정 62명의 대학원생이 참여하고 있다. 전북대 캠퍼스안에 독립된 연구동을 갖고 있는 이 연구센터는 현재 30건이 넘는 과제를 대상으로 공동연구사업을 진행중이며 매년 70~80편의 연구논문을 내놓는 등 활발한 연구활동을 펼치고 있다.

우 리나라 반도체물성연구를 주도하고 있는 전북대 반도체물성연구센터(SPRC : The Semiconductor Physics Research Center)는 대학 캠퍼스 북동쪽 끝 한적한 곳에 자리잡고 있다. 반도체물성연구센터는 그동안 물리학과 건물 안에 자리잡고 있었는데 총 면적 5,000m², 4층의 아담한 독립된 연구동을 새로 마련, 지난 4월 이주했다. 반도체물성연구센터는 한국 과학재단이 처음 지정한 전국 13개 우수연구센터 중 하나로 1990년 4월 출범하여 이제는 명실공히 한국 반도체 연구의 산실로 자리를 잡아가고 있다.

40여명의 교수급 연구원 참여

李亨宰 반도체물성연구센터 소장(전북대 과학기술학부 교수)은 “반도체물성연구센터는 전북대학교가 주관하되 반도체 기술의 특성을 고려하여 물리, 전기 및 전자, 재료, 화학 및 화공분야의 관련 18개 대학과 2개 정부 출연연



▲ 이형재소장

구소에서 40여명의 교수급 연구원과 62명(박사과정 29명, 석사과정 33명)의 대학원생이 연구에 참여하는 학제간 연구를 통하여 창의적이며 실용적인 연구를 수행하고 있다”고 설명했다.李소장은 “또한 센터의 연구활동과 시설을 효과적으로 교육에 연결시키고 학생들의 연구능력을 제고하기 위해 대학원 석·박사과정에 반도체 협동과정인 반도체 과학기술학과를 설치, 운영하고 있으며 학부과정 신설도

추진중”이라고 밝혔다. 이와 함께 “전 학생을 장학 지원하는 협동과정은 외국인 학생도 적극 유치하여 연구와 함께 교육의 국제화를 도모하고 동시에 실용적인 소자물리를 연구내용에 포함하여 과학기술연구센터(STC)를 지향하고 있다”고 했다.

센터의 핵심연구과제는 양자구조(QS : Quantum Structures) 및 넓은 띠 간격(WBG : Wide Band Gap) 반도체와 그 응용에 두고 있다. 양자구조의 연구는 자연상태에서 존재하지 않는 새로운 물성을 나타내는 반도체를 제작하고 반도체의 구조를 정밀하게 조정하여 원하는 성질의 반도체 재료를 임의로 성장시키는 기술을 정립하는데 그 목적을 두고 있다. 양자구조 반도체는 새로운 분야의 반도체 물리학을 개척해가고 있으며 이를 이용한 새로운 기능의 소자 개발의 문을 활짝 열고 있다.

센터에서는 유기금속화학증착장치(MOCVD)와 분자선증착장치(MBE)로 성장한 AlGaAs와 InGaAs를 연구 대상으로 하고 있으며 연구내용은 양자구조를 정확하게 조정하고 성장하는 기술과 양자우물·초격자·양자선·양자점 등의 에너지 띠구조와 계면특성에 따른 물성규명 및 소자응용에 두고 있다. GaAs계 연구에서는 AlGaAs/GaAs, InGaAs/GaAs, AlGaAs/InGaAs 양자우물, 초격자 양자점 제작과 이들의 특성을 이용한 표면발광 반도체레이저 개발을 비롯하여 고농도로 도핑된 다양한 양자우물의 제작 및 특성 그리고 전기 및 광학특성 연구 등이 주요 세부과제별로 진행 중이다.

이들 연구결과는 새로운 기능의 HEMT(High Electron Mobility

Transistor), 반도체 레이저, 10마이크로미터 영역의 양자우물 적외선 감지소자(QWIP) 등의 관련소자 개발에 응용된다. 넓은 띠 간격반도체 특히 III-V족 질화물과 탄화규소(SiC) 반도체는 고온과 고전압에서 견디는 소자에의 응용과, 천연색 표시판과 고밀도 광저장장치에 이용할 수 있는 광소자 응용면에서 크게 주목받고 있다. 아직 양질의 결정 성장기술이 정립되지 않은 상황에서도 청색을 비롯한 단파장 영역의 발광다이오드(LED)가 상품화되어 천연색 표시판에서 교통신호등과 조명에 대한 응용연구가 활발하게 진행되고 있다.

질화물계를 이용한 광전 및 전기소자는 그 자체로서의 시장성 뿐 아니라 전력(에너지) 등 인프라 구조에도 영향을 크게 미칠 것으로 보고있다. 예를 들어 조명등을 LED로 대체할 경우 우리나라 전체 소비전력을 20% 이상 절약할 수 있다. 센터에서는 질화물 반도체의 자체개발 및 산업화를 위하여 산·학·연 협력은 물론 국제협력을 통한 연구를 활발히 진행중이다.

실리콘관련 연구도 병행

이 분야의 연구를 주도하고 있는 梁

桂謀박사는 “III-V족 질화물의 결정을 성장시키기에 필요한 기판을 비롯해서 고온에서 성장시켜야 하는 어려움 등 기술적인 문제가 머지않아 해결될 것”이라며 “그렇게 되면 넓은 띠 간격 반도체가 미칠 영향은 산업전반으로 확대될 것”이라고 설명했다.

센터는 이밖에도 실리콘산업에서 기업이 겪고 있는 애로기술 등에 관한 실리콘 관련 연구와 이론연구를 통한 실험과 공동연구사업을 하고 있다. 이론연구는 크게 새로운 물성을 예측하는 일에서 실험과 공동연구를 통해 기본물성을 이론적으로 밝혀내는데 힘을 모으고 있다. 센터는 또한 산·학 협동 및 국제협력사업에도 힘을 기울이고 있으며 96년부터는 산·학공동연구실을 개설하고 시설, 인력과 연구비를 공동 투입하여 산·학협력 연구사업을 활성화하면서 자립기반을 다져가고 있다.

현재 30건이 넘는 과제에 대해 공동 연구사업이 진행중이고 곧 아남산업 등 기업체와의 협동으로 새로운 산·학 공동연구실이 추가 개설될 예정이다. 센터는 산·학협력을 통하여 연구개발 뿐 아니라 생산활동에도 참여하여 산업 인큐베이터와 함께 벤처기업의 산업역할에 적극 참여하고 있다. 반도체

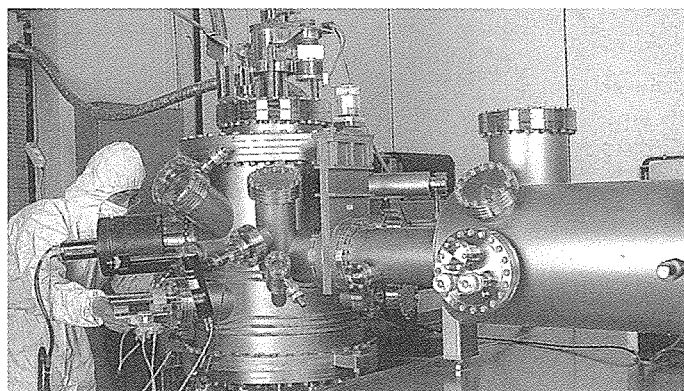
과 유기적인 관계를 맺고 있다. 일본 동경공업대 양자효과소자연구센터(Research Center for Quantum Effect Devices), 중국의 국립과학원의 하나인 초격자 및 미세구조연구소(National Lab. for Superlattices and Microstructures), 미국의 서든 캘리포니아대학 화합물반도체연구소(Compound Semiconductor Lab.) 등과 자매결연을 맺었고 미국의 노스 웨스턴대학 양자소자센터(Center for Quantum Devices)에 현지 연구소를 개설했으며 동경대 고등과학기술연구센터와 중국의 베이징 소재 국립과학원 국립집적광전자연구소(National Intergrated Optoelectronics Lab.)와 협력관계를 맺고 있다.

매년 논문 70~80편 발표

李亨宰소장은 “연구활동이 과학재단 지원, 국제협력, 산·학협력, 기관협력 등을 통하여 다양하게 이루어지고 있다”면서 “반도체물성연구센터는 매년 70~80편의 연구논문을 내놓고 있는데 이중 70% 정도가 SCI에 등재된 논문으로서 높은 수준을 유지하고 있다.”고 했다.

李소장은 63년 전북대 물리학과를 졸업하고 65년 전북대 자연대 대학원에서 물리학 석사학위를 취득한 후 79년 캐나다 오타와대학에서 전자수송특성(Electron Transport Properties in GaAs, GaAlAs and InP) 연구로 박사학위를 받았다. 이후 귀국하여 현재까지 전북대 물리학과 교수로 있으며 90년부터 반도체물성연구소 소장 일을 맡아보고 있다. ①7

공주희(전북대 자연과학대학 과학학과 학생기자)



▲ 양자구조 반도체 연구실

는 다른 분야에 비해 발전 속도가 대단히 빠르며 경쟁 또한 치열하다. 센터는 이에 능동적으로 대처하기 위해 선진 연구기관