

미국, 아리조나대학 광학센터 (OSC ; Optical Sciences Center)를 찾아서

글 : 권오 석 박사/Lockheed Korea

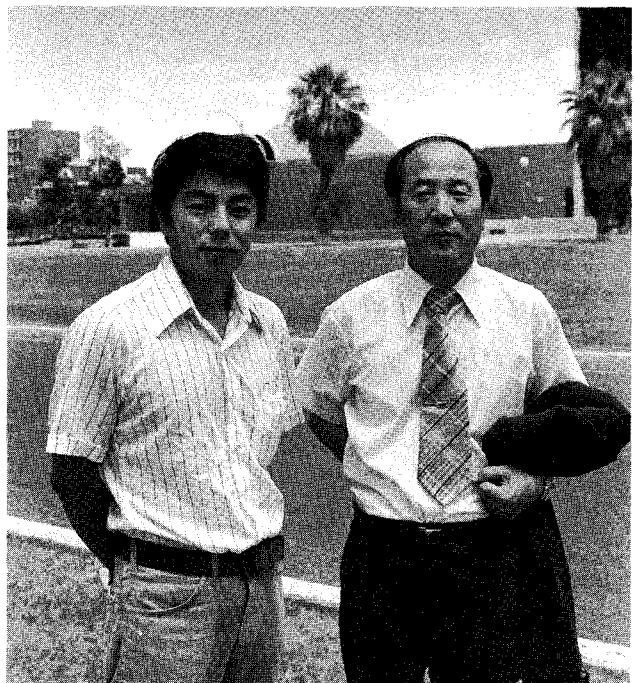
서 언

태평양의 관문인 캘리포니아를 동쪽으로 가로질러 험준한 록키산맥의 남단을 넘고나면 불현듯 광활한 사막과 산악들이 나타난다. 이곳이 바로 옛 서부활극에 자주 등장하는 카우보이와 인디언들의 본거지인 (헐리우드 덕분?) 아리조나의 첫 모습으로 마치 한국의 옛 장승들 모양 여기저기 서 있는 우람한 [사후아로] 선인장들이며, 사막의 별판 바람에 이리저리 뒹구는 잡목더미들이 눈앞에 보이게 된다. 물론 아리조나 북부지역은 너무나도 잘 알려진 그랜드 캐년이 있지만.

건조한 사막과 높은 산들 그리고 거기에 현대 광학 및 응용 기술의 교육과 개발의 요람지

인 아리조나대학의 Optical Sciences Center가 30여년전

에 세워지게 된 것은 결코 우연이 아닐 것이다. 물리학 가운데

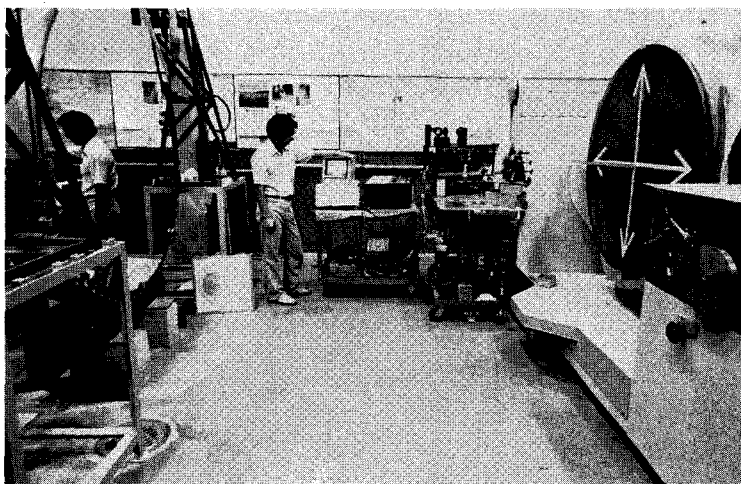


▲ 아리조나대학 천문대 앞에서 필자(좌측)와 이상수 박사(우측)

“

아리조나대학의 광학센터가
30여년전에 설립된 것은
결코 우연이 아니다...
기존 광학의 재발전 및
광역화에 힘입어 급기야는
현대과학기술에 필수
불가결한 복합과학기술의
총아로 성장

”



▲ 아리조나대학교 광학센터 재학시 대형 천체망원경 제작 및 측정을 하고 있는 필자

서도 비교적 고전적인 분야나 기술로 알고 있던 광학은 1960년대의 레이저 과학, 반도체, 전자공학, 컴퓨터기술 등의 발빠른 발전을 통해 기존광학의 재발전 및 광역화에 힘입어 급기야는 현대 과학기술에 필수불가결한 복합과학기술의 총아로 성장하게 되었으며 앞으로 사회전반에 걸쳐 중추적인 역할을 담당하게 될 첨단 기술 및 산업화에 핵심이 되리라 기대된다.

설립 과정 및 목표

맑은 날씨와 건조한 기후 및 적절한 고산지대의 분포는 이미 아리조나 지역을 오래동안 천문학 및 대기과학 연구중심지로 성장시켰으며 장차 국가

가 필요로 하게 될 광학기술의 체계적인 개발과 인력충원을 위하여 Aden B. Meinel 박사의 지도력과 비전을 바탕으로 미공군의 지원, 주정부 및 연방정부의 협력하에 정·산·학·연 사이의 유기적인 관계 속에 Optical Sciences Center가 대학원 중심의 교육 및 연구기관으로 Tucson(투산)에 있는 아리조나 대학 캠퍼스안에 세워지게 되었다.

설립취지로는 첫째, 국가가 필요로 하는 첨단기술 개발의 요체가 될 이론 및 실험 광학개발을 주도.

둘째, 이론과 현장기술을 겸비할 수 있는 고급인력 양성을 위한 대학원 교과과정 수립.

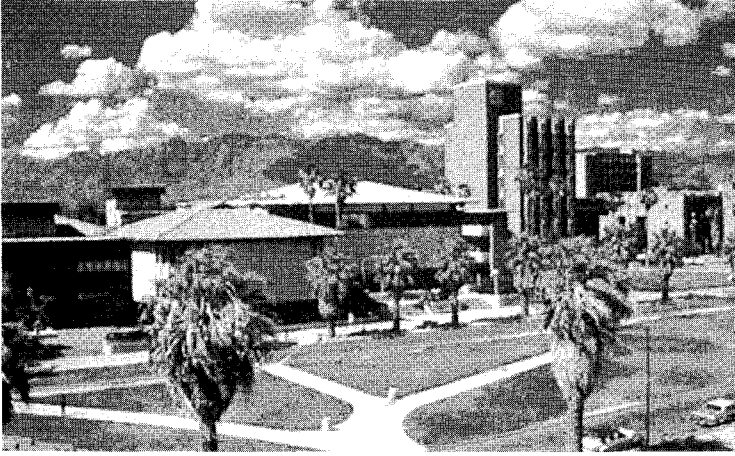
셋째, 정·산·학·연 사이의 유기적인 인력 및 기술교류를 통한 산업화 추진을 들 수 있다.

특히, 기존대학이나 연구소에서는 흔치않은 다양하고 자유분방한 분위기의 새로운 전통속에서 오늘까지도 미국내는 물론 전세계 각처에서 모여드는 학생, 연구원 및 교수진들에 의해 활기찬 연구가 계속되고 있다.

주요 교과과정, 연구분야 및 시설

아리조나대학 광학센터의 학생, 연구원 및 교수진들의 배경은 매우 다양하여 물리학, 기계공학, 재료공학, 컴퓨터공학, 전자기공학, 의학 및 생물공학, 구조공학, 정밀측정, 광학설계 및 제작, 센서공학 등 종합첨단 과학으로서의 현대광학이 필요로 하는 모든 분야를 포괄적으로 갖추고 있다. 교과과정도 이를 뒷받침하도록 기본 필수과

해외광학연구현장탐방



▲ 아리조나대학교 캠퍼스 전경

“

아리조나대학 광학센터는 미국내 수요에 따라 차이는 있으나 현재는 매년 40여명 정도의 신입생을 선발하며 그 가운데 75% 정도는 미국시민, 그리고 25% 정도는 외국 유학생들을 포함하도록 하고 있어

”

정과 고급 선택과정 및 독립 연구과정들로 짜여 있으며 또한 대학원 학생들은 교수진들의 각종 연구과제에 조교로 참여함으로 현실감있는 실무교육을 받고 있다.

현재까지 6백명 이상의 졸업생을 배출했으며 시대적인 미국내 수요에 따라 차이는 있으나 현재는 매년 40여명 정도의 신입생을 선발하며 그 가운데 75% 정도는 미국시민, 그리고 25% 정도는 외국 유학생들을 포함하도록 하여 대부분의 학생들은 박사과정을 이수하기 위한 교과과정과 논문연구에 참여를 하도록 되어 있다(표 1 참조). 정교수진들(교수, 부교

수, 조교수)과 연구원의 숫자는 학생들과의 비례가 1:2 정도의 높은 수준을 유지하고 있다.

그밖의 특수 숙련공 및 기술사를 보유하고 있으며 또한 외국으로부터 객원 연구원들을 수용하고 있다.

한편, 최근에는 늘어나는 국내 수요에 대처해서 학부과정의 강좌도 개설하였으며 주요 필수 과정으로는 기하광학, 물리광학, Radiometry, 센서공학, Laser공학 및 광전자기기, 광학기기, 광학설계, 제작 및 측정, 비선형과학, 의료광학, 영상처리, Integrated Optics, 적외선기술, 양자광학 등이 있다.

최근의 주요 연구분야로는

생물/의학 및 재료과학에 응용되는 고성능 Microscope 및 영상기술 개발, 차세대 대형 천체 망원경 개발 및 측정기술, Laser를 통한 유전공학 및 세포 분할기술, 광통신 및 의학에 응용되는 광섬유전달체제기술, 원격탐사기술, 광학소재 및 부품개발기술, 적외선 센서기술 등을 들 수 있으며 이를 뒷받침하는 주요 연구로는 Δ Femto-second 측정실, Δ Molecular Beam Epitaxy(MBE) Deposition실, Δ 진공박막실, Δ 적외선 및 센서 연구실, Δ Scan-

〈표 1〉 아리조나대학교 광학센터의 인적사항

명예교수	교수	부교수	조교수	연구교수	객원연구원	박사과정	석사과정	기술사	사무직	총계
5	48	11	15	30	10	138	13	21	30	321

※95년 현재 기준

해외광학연구현장탐방

ning Microscope 연구실, △ Medical Imaging 연구실, △ 정밀측정 연구실등이 있고 보조 시설로는 △광학가공실 △ 기기실, △특수 광학구조역학실이 있다.

지역사회 활동

아리조나대학 광학센터의 많은 학생, 연구원 및 교수진들은 지역사회 활동도 활발하여 초·중·고등학교의 과학교육 및 교재개발, 주요 미국 광학학회의 지부활동, 아리조나주 광학업체협회, 주정부 경제협력 위원회 등에 참여하며 그밖에 제반 국제광학회의의 주요 위원이나 임원으로서 광학계의 활성화와 첨단화에 선도적인 역할을 담당하고 있다. 아리조나주 내의 산업체와의 공동연구 과제도 활발하여 Tucson 부근에만도 70여개 이상의 중소 광학업체들 및 대기업의 지사들이 있으며 "산업협력 연구과제 제도"(Industrial Affiliates Program)를 통해 매년 정기적으로 산업체들과의 기술 및 인적, 물적교환과 후원을 도모하고 있다.

이러한 노력의 결과와 정부 보조로 세워진 특수 연구센터로는 Optical Data Storage Center, Optical Circuitry Cooperative(Photonics) 및 Center for Optics Manufac-

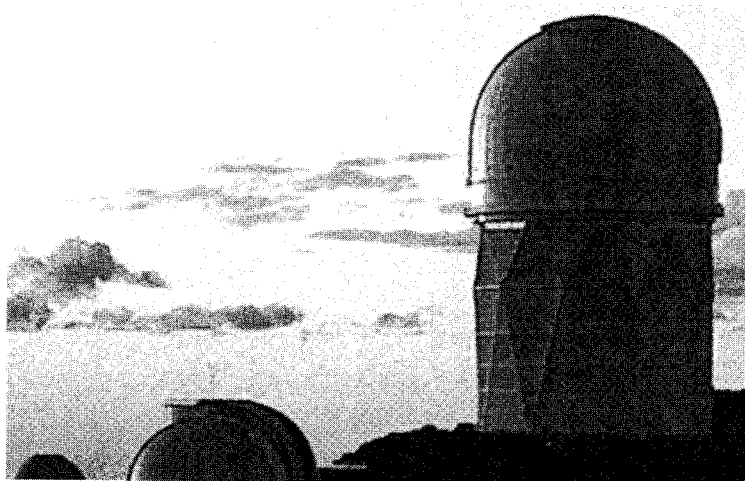
turing이 있다. 아리조나대학 광학센터의 특기할 만한 전통으로는 이러한 활동의 자연적인 결과로 상당수의 졸업생들과 교수진들이 자신들의 연구 및 기술개발을 이용하여 새로운 사업 경영자로 진출하여 첨단기술의 실용화에 적극적 역할을 담당하며 광학시장 개척

및 기술이전에도 기여하고 있는 점이다.

그 대표적인 예로 WYKO Corp는 첨단 간섭계 응용기술을 바탕으로 정밀가공 및 반도체산업 등에 필요한 초정밀 광학 측정기기들을 제공하고 있다. Breault Research Organization(BRO)는 첨단광학기

〈표 2〉 아리조나대학교 광학센터 한인동문록

성 명	졸업/방문연도	전 공	근 무 처
권오석(Ph. D)	1980	정밀측정	LOCKHEED 한국우주사업본부
김철중(Ph. D)	1982	광학설계, 분석	원자력연구소
이성목(Ph. D)	1983	RADIOMETRY	서울 사범대 물리학과
이용희(Ph. D)	1986	비선형 광학	과학기술원
안성혁(Ph. D)	1988	레이저광학	아주대
남기봉(Ph. D)	1986	산란광학	한림대 물리학과
박승환(Ph. D)	1988	비선형 반도체	연세대 물리학과
황보창권(Ph. D)	1988	전공박막	인하대 물리학과
정환주(MS)	1989	광학설계	
이석목(Ph. D)	1991	산란광학	
장구일(Ph. D)			Princeton대학 Post-Doc
김택영(Ph. D)	1994		Sydney 대학
이상구(Ph. D)	1995		
직원연구원 김문선	1979		전직 : 교통부 수로국
직원연구원 홍경희	1980		육군사관학교 물리학과 교수
직원연구원 신상영	1986		과학원 물리학과
직원연구원 이범구	1985		
직원연구원 이해웅	1979~1981		과학원 물리과
직원연구원 조명규	1990~현재	광학/구조설계	OSC
직원연구원 김현규	1994~현재	광학/구조설계	ADD
직원연구원 박성찬	1994~현재	광학설계	금성중앙연구소
직원연구원 조승현	1995 입학예정		



▲ 아리조나 대학내에 있는 대형 천체망원경

기 및 시스템의 설계 및 제작에 필요한 광학산란과정을 측정, 분석할 수 있는 정밀측정시스템을 개발 보급하고 있으며 Phaseshift Technology사도 정밀간섭계 및 첨단컴퓨터를 이용한 데이터 처리장비들을 개발, 판매하고 있다.

이밖에 개인컴퓨터를 기본으로 하는 광학설계 및 분석소프트웨어들을 보급하는 사업도 활발하게 이루어지고 있다.

대부분의 교수진들도 여러 방면의 자문위원으로 활동하며 R & D와 산업현장 기술보급에 기여하고 있다.

한편 정·산·학·연에 모두 퍼져있는 아리조나대학 광학센터 졸업생들의 활동도 동창회 및 회보를 통한 연계를 강화하여 정보교류 및 전문활동에 도움을 주고 받으며, 중앙 및 지방정부의 중요 광학기술

정책에도 영향력을 행사하고 있다.

한국학생 및 연구원들의 활동

필자는 한국학생으로는 처음으로 1976년 1월, 아리조나 대학 광학센터 박사과정에 입학하여 4년간의 교육 및 연구과정을 마쳤다. 그 후로는 거의 매년 한국학생들의 입학이 이루어져오고 있음을 다행으로 알고 있다. 또한 국내의 대학, 연구소 및 정부기관으로부터 장·단기 연수 및 연구과정을 위해 아리조나대학 광학센터를 거쳐가신 분들의 숫자도 점차 늘어나고 있다(표 2).

최근에는 국내 각처에서 활동중인 동문 모임도 형성되어 한국광학계(교육, 연구, 산업 및 정책)를 위한 유기적인 활

“

최근에는 국내 각처에서 활동중인 동문모임도 형성되어 한국광학계를 위한 유기적인 활동 및 친목을 도모하고 있으며 기회 있을때마다 아리조나 대학 광학센터 교수들이나 옛 스승 및 동료들의 한국 방문을 통한 지속적인 교류에도 큰 역할을 담당하고 있어

”

동 및 친목을 도모하고 있으며 기회가 있을 때마다 아리조나 대학 광학센터의 교수들이나 옛 스승 및 동료들의 한국방문을 통한 지속적인 교류에도 큰 역할을 담당하고 있다.

작고하신 권녕대 선생님께서 부터 시작된 물리광학을 시발로 70년대 이후 과학원의 이상수 선생님을 중심으로 본격화된 현대광학의 국내 구축의 지속적인 노력은 이제 전기, 전자 및 다른 제분야와 함께 광역화된 한국 광학계의 커다란 인적, 물적 및 기술자원을 형성하게 되었으며 이에 아리조나대학 광학센터 동문들의 참여와 중추적 역할도 기대된다.