



# 미국 Texas 주립대 Health Science Center 연수활동 보고

김 영 진

김치연구사업단

지난 1995년 11월 1일부터 1996년 10월 31까지 1년간 미국 Texas주립대학교 의과대학에서 “식품과 노화억제”라는 주제로 한 연구활동상황을 간단하게 보고하고자 한다.

## 1. South Texas Medical Center

미국 Texas주에서는 1947년 San Antonio Medical Foundation에 의하여 세계적인 수준의 환자 치료와 교육, 연구를 목적으로 San Antonio시의 면적 700 에이커(약 86만평)에 South Texas Medical Center를 설립하였다. 이 complex에는 각종 병원과 의과대학이 밀집되어 있다. 전문병원으로는 노인병을 주로 치료하는 Audie L. Murphy Memorial Veterans Hospital(VH)과 암연구 및 치료병원인 Cancer Therapy and Research Center(CTRC), 여성과 어린이 전문병원인 Humana Women's and Children's Hospital, 신경전문병원인 Southwest Neuropsychiatric Institute, 심장전문병원인 American Heart Institute(AHI), 진단전문병원인 Diagnostic Institute 등과 일반종합병원인 Santa Rosa Northwest Hospital, Medical Center Hospital, Methodist Hospital, 대학병원인 University Hospital 등 약 20여개의 병원이 모여 있다. 학술단체로는 미국심장병학회 American Heart Association(AHA)지부와 의과대학으로는

The University of Texas, the Health Science Center at San Antonio가 있다.

## 2. The University of Texas, the Health Science Center at San Antonio(UTHSCSA)

Texas주에서는 의과대학중 예과과정(1-2학년)은 Austin시에 있는 The University of Texas at Austin에서 담당하고, 본과와 그 후의 석박사과정, postdoc 및 연구과정은 대도시인 Houston, Dallas, San Antonio, Galveston시에 있는 4개의 의과대학(Health Science Center)에서 담당한다. 이 곳에는 각각 부속병원을 동시에 운영하여 실무와 함께 익히도록 배려하고 있다.

### 2.1 UTHSCSA의 목적과 구성

UTHSCSA는 사회가 요구하는 의료교육, 연구, 환자치료, 의료봉사를 목적으로 설립되었다. 의과대학으로는 기초의학분야인 the Graduate School

of Biomedical Sciences와 응용의학분야인 the Medical School, 치과대학인 the Dental School, 간호대학인 the School of Nursing, 기타 the School of Allied Health Science로서 5개 대학으로 구성되어 있다. 기초의학분야로는 생화학과(Biochemistry), 세포생리학(Cellular and Structural Biology), 미생물학(Microbiology), 분자의학(Molecular Medicine), 병리학(Pathology), 약학(Pharmacology), 생리학(Physiology), 방사선학(Radiological Sciences) 분야가 있다. 응용의학분야로는 Anesthesiology, Family Practice, Medicine, Obstetrics and Gynecology, Ophthalmology, Orthopedics, Otolaryngology/Head & Neck Surgery, Pediatrics, Psychiatry, Radiology, Rehabilitation Medicine, Surgery가 있다.

UTHSCSA는 약 100에이커(12만평)의 면적을 갖고 있으며, 교직원 4,400명, 학생 4,600명(1994년)이며 연간예산은 2억7천만달러 이상 지출되고 있다.

## 2.2 부속병원

부속병원으로는 University Hospital—South Texas Medical Center, The University Health Center, Audie L. Murphy Memorial Veterans Hospital이 있고, 이외에 Baptist Memorial Hospital System, The University Center for Community Health, The South Texas Area Health Education Center, Cancer Therapy and Research Center, Brooke General Hospital, Wilford Hall USAF Medical Center, The United States Air Force School of Aerospace Medicine, The Santa Rosa Medical Center, The Child Guidance Center at San Antonio, Southwest Foundation for Research and Education, Southwest Research Institute, Southwest Neuropsychiatric Institute와는 연구와 치료를 위하여 업무상 상호연결되어 있다. 또한 UTHSCSA는 San Antonio市 이외에

다른 지역의 의료기관과도 연결되어 있다.

## 2.3 정보제공(Information technology)

교육과 행정을 위하여 정보담당부서(Department of Information Technology)가 있다. 이 부서에서는 학생과 직원이 컴퓨터터미널을 이용하여 교육, 연구, 데이터 처리, 통계적 실험계획 등을 할 수 있도록 각종 프로그램을 제공한다.

## 2.4 도서관

### (The Dolph Briscoe Jr. library)

도서관(The Dolph Briscoe Jr. library)에는 207,000권이상의 단행본과 학술잡지, 2,600개의 의료보고서를 소장하고 있다. 여기서는 건강과 관련된 지식 즉 의학, 치과, 간호학에 관하여 교육, 연구, 치료를 위한 정보를 제공한다.

시청각교재로서 VCR, television, slide projector, audiotape도 제공한다. Biomedical library information system(BLIS)으로 도서관에 소장하고 있는 단행본과 잡지를 on-line으로 검색할 수 있다. 학술잡지(journal)는 3일간, 단행본은 2주간, 교과서 등의 단행본은 3시간 대출하여 준다. 식품에 관한 자료로는 주로 영양학(nutrition), 식품안전성(food safety), 식품화학(food chemistry) 분야로서 많은 분량의 단행본과 학술잡지가 소장되어 있다.

컴퓨터검색프로그램(Computer search system)으로서 의학전반에 걸친 MEDLINE, 간호학의 CINAHL(Cumulative Index to Nursing and Allied Health), 암에 관한 CANCERLIT, HEALTH, 약에 대한 정보인 POISINDEX, DRUGDEX, 미국국립보건원(NIH)의 database인 NIH Guide, Clinical Alerts, 심리학에 관한 PsycLIT가 비치되어 있다. 정기적으로 1년에 2회 도서관의 시설을 사용하는 방법에 대하여 교육을 실시하고 있다.

도서관에 비치되어 있는 컴퓨터는 값싼 단말기와

dot식 프린터로 무료로 사용할 수 있으며 laser printer를 사용할 경우 별도의 요금을 부과한다. 복사기는 여러 대 설치되어 있어서 한 대가 고장나면 다른 복사기를 사용하며 그 동안 고장난 복사기는 수리한다. 복사기는 매우 선명하게 복사되었다. 이 도서관에 소장되어 있지 않는 도서는 직원에게 요청하면 미국내 다른 도서관에서 빌려 올 수 있다. 한 권당 2달러(1,500원)이다.

### 2.5 세미나

각 분야별로 세미나가 월요일부터 금요일까지 개최된다. 개최될 경우 제목과 장소, 시간을 각 과별 게시판에 공고하는 동시에 주간으로 발간되는 대학내 신문에 게재하여 관심있는 사람들에게 알리고 있다. 세미나는 하루 평균 7개정도 개최된다. 세미나는 미국내 다른 대학이나 연구기관에서 초청되는 인사가 많았고 해외에서 초청되는 경우는 많지 않았다. 세미나를 통하여 다른 분야의 정보를 수집하고 있다.

### 2.6 실험동물의 관리(Laboratory Animal Resources)

의과대학에서 실험동물은 필수적으로 사용된다. 이 부서에서는 실험동물의 구입, 사육, 건강관리를 담당하고 있다. 수의학 출신의 직원이 연구자들에게 실험동물의 선택과 구입에 대하여 교육과 자문을 제공한다.

### 2.7 UTHSCSA에서의 노화연구

UTHSCSA에서는 노화와 관련된 여러 가지 연구를 하고 있다. 노화됨에 따른 생리적 변화, 노인성질병의 치료 등을 수행하고 있다. 필자는 의과대학 생리학과에 소속되어 있었는데, 이과는 노화생리학(Aging Physiology), 심장호흡생리학(Cardiovascular/Respiratory Physiology), 세포생리

학(Cell Physiology), 내분비/장내 생리학(Endocrinology/GI physiology), 신경생리학/근육생리학(Neurophysiology/Muscle Physiology) 분야로 20명의 교수로 구성되어 있었다.

노화생리학분야에는 Masoro, Edward J., Ph.D., Yu, Byung P., Ph.D., Bertrand, Helen A. Ph.D. 교수가 재직하고 있다. 이중 Masoro교수는 오랫동안 미국 노화학회의 회장을 역임하였고, 미국 노화연구의 leader였으며 지난 1996년 5월 정년퇴임으로 학교를 떠났다. Yu교수는 lipid peroxidation을 맡고, Bertrand교수는 실험동물의 사육, 관리, 실험동물의 실험설계를 맡고 있다. 노화생리학부문의 교수이외에도 노화연구세미나에는 다른 부문의 교수들로 참석하여 노화생리학에 대한 토론과 정보를 교환하였다. 이 group이 관심을 갖고 있는 것은 노화중 생리적 변화, 식이조절에 의한 노화억제 현상 등이다. 구체적인 내용을 일부 소개하면 다음과 같다.

- Evidence that the aldehyde metabolite of dopamine is an endogenous neurotoxin in Parkinson's disease
- Path analysis and clinical research
- Hormonal and nutritional regulation of gene expression through modulation of translation initiation
- Calcium sparks in heart muscle
- Identification of genes acutely responsive to food restriction by DD-PCR
- Discovery of the gene involved in premature aging : Werner's syndrome
- The post-translation alteration of heat shock transcription factor 1 with age
- Proteasome mediated degradation of oxidatively damaged proteins : fact or fiction
- Alterations in ferritin in relation to age-related disorders of the CNS
- Post-translational modification of G protein during aging

- Effect of age and dietary restriction on DNA repair and DNA damage, Chromosomes, Genes, and Human Cancer
- The regulation of p53 function
- Ras oncogenes and signal transduction pathway 등

## 2.8 기타사항

노화의 연구에 있어서 주로 쥐를 실험동물로 사용하는 데 쥐사육에는 상당한 비용이 투자된다. 따라서 사육된 쥐를 희생시키기 전에 미리 일정을 공개함으로써 여러 연구에 공동으로 사용할 수 있도록 배려하고 있다.

UTHSCSA는 미국에서 상위권에 들고 있고, 특히 치과대학은 미국내에서 가장 우수한 대학이라고 한다. 따라서 이 곳에는 세계 각국에서 유학과 연구차 방문한 학자가 많이 있다. 이곳에 체류하는 동안 영국, 프랑스, 스위스, 핀란드, 멕시코, 푸에르토리코, 브라질, 중국, 일본, 인도 등 여러 국적의 학자를 만날 수 있었다. 또 외국인이 많으므로 당국에서는 교환방문자(J-1 visa)의 의료보험을 꼭 확인한다. UTHSCSA에서 사용하고 있는 기기 장비는 오래되고 낡은 것도 있는 데, 오래된 장비도 적절하게 사용하고 있다.

## 3. 연구활동과 견학, 정보수집

UTHSCSA에 체류하는 동안 “식이조절에 의한 노화억제”에 관하여 연구하였고, 이외에 “인간의 노화현상, 생체방어기능, 동맥경화증과 암의 발생 원인과 예방, 미국의 건강증진을 위한 정책” 등 힘닿는 대로 review하였다. 이 분야에 대하여 얻은 정보는 정리하여 식품기술지에 차례로 연재할 예정이다.

도착한 직후 의학용어(term)와 의학적 기초가 약하여 이해에 상당한 어려움을 겪었다. 한국에서 기초적인 준비는 하였지만, 영어로 들려오는 용어

와 의학적 전문내용은 쉽지 않았다. 차츰 시간이 흐르고 공부가 계속되면서 전공분야만큼은 어느 정도 이해할 수 있었다. 영어실력은 쉽게 향상되지 않았고, caption이 있는 TV시청과 San Antonio 시가 제공하는 ‘제2외국어로서 영어(English as Second Language;ESL)’는 영어향상에 도움이 되었다. 담당한 미국인교수는 아들이 한국에 공군으로 파견되어 있는 탓인지 친절하고 열심히 가르쳐 주었다. 이 분에게 감사를 드린다.

귀국하기 얼마전에는 UTHSCSA 이외 농무성 등 국공립기관을 견학하고 정보도 수집하였다. 농무성(The Department of Agriculture;USDA), 농무성산하 농업연구소(Agriculture Research Service; USDA, ARS), 보건복지성(The Department of Health and Human Services), 보건복지성산하의 보건연구원(National Institute of Health; NIH), 식품의약국(Food and Drug Administration;FDA), 노화연구원(National Institute on Aging;NIA), 민간학술단체인 미국심장병학회(American Heart Association;AHA), The Texas A & M University 등 일부 견학하였고, 사정이 여의치 못한 경우 우편으로 정보를 입수하였다. 미국 정부기관의 조직과 활동은 식품연구와 관련이 깊고 중요하므로 식품기술지의 다른 지면을 통하여 상세하게 소개할 예정이다.

## 4. Texas州와 San Antonio市 소개

### 4.1 자연환경과 산업

Texas주는 면적 691,201Km<sup>2</sup>으로 미국본토중 가장 넓다. 기온은 여름평균 28°C, 겨울평균 8°C이다. 그러나 실제로는 일교차가 매우 커서 여름철 낮에는 40°C를 넘었고 밤에는 10°C 정도로 적용하기 쉽지 않았다. San Antonio시를 중심으로 Texas의 동부는 고온다습한 초원지대이며 서부는 고온건조한 사막지대이다. 인구는 1천7백만명(1990통계)으로 미국의 세번째로 많다. 대도시로

는 Houston, Dallas, San Antonio시가 있으며 이 세 도시는 미국의 10대도시에 포함된다. 수도는 Austin이다. "Texas"란 어원은 인디언어로 "우정(friendship)"이란 뜻이다.

Texas의 생산성(Gross state product;GSP)은 미국 최대규모이며 주요산업은 석유와 천연가스, 유향이다. 농장은 18만개로 미국 최대에 달한다. 주로 축육사육으로 농업소득의 60%를 점유하고 있다. 축육다음으로는 가금류(poultry)가 많다. 전작으로는 면화(cotton)가 미국 최대로 생산된다. 옥수수, 수수, 건초, 쌀, 밀이 그 다음의 농업소득 원이다.

#### 4.2 역사

Texas주는 서양인에게 발견되기 전까지 인디언의 소유이었다. Arkokisa, Attacapa 등 인디언족이 멕시코연안에 살았고, 용맹하고 호전적인 아파치(Apache)족이 Texas서부에 살았다.

1500년대에 이르러 스페인사람들은 금을 찾아서 Florida에서 Mexico로 Gulf만의 해변을 따라 탐험하기 시작하였다. Mexico에 정착하고 여기에서 북쪽으로 계속 탐험을 하였다. 1541년 Coronado, 1542년 Soto 등이 금을 찾아 행군을 계속하였으나 금은 찾지 못하였다. 이후 Franciscan수도자들이 선교활동을 하기 위하여 이 지역을 찾아왔다. 1731년까지 스페인은 90명 이상의 탐험대를 보내고, 중앙과 서남부, 동부Texas에 성당(mission)을 설치하였다. 1718년 San Antonio de Valero 신부가 성당을 설치하였는데 이곳이 오늘날 신부의 이름을 따서 San Antonio시가 되었다. San이란 말은 스페인말로 성인(Santa)의 줄임말이다. 1772년 San Antonio시는 스페인 통치부의 중심부가 되었다가 1821년 Mexico가 스페인에서 독립함으로써 Mexico로 편입되었다. 1820년 미국인 Austin은 스페인통치자에게 현재의 Austin시부근을 개간하겠다고 청원한 후 개척하였다. 이 곳은 오늘날 Austin시로 부르게 되었다. 미국인이 점차

Texas에 많이 이주해 오자 Mexico는 미국인이 Texas에 들어오는 것을 경고하기에 이르렀고, Texas주민과 Mexico정부간에는 긴장이 감돌게 되었다.

Texas주민과 Mexico군인과 점차 갈등이 심화되면서 Texas주민(Texan)들은 1835년 Austin에서 군대를 조직하기에 이른다. 이해 12월 11일 Mexico 지도자인 Santa Ana는 San Antonio시를 공격하고 이에 밀린 Texas주민은 Francisco 수도회가 설립한 "Alamo"라는 성당(mission)으로 퇴각하였다. Mexico의 군대는 1836년 2년 23일부터 3월 6일까지 공격하여 마침내 함락시키고, 남아있는 Texas주민 모두를 살해하였다. 4월 21일 다른 Texas주민들은 "상기하자 Alamo"를 외치며 반격하여 Santa Ana를 생포하고 San Jacinto(지금의 Houston부근)에서 Mexico군대를 격파하여 독립하였다. 이 전투의 지휘관은 Sam Houston이었고, 지금의 Houston시는 이 이름을 딴 것이다. 1845년 미국 의회의 결정으로 28번째 주로 미국에 병합되었다.

1860년대 Texas는 주로 축산업이 주요 산업이었다. 소를 동부에 팔기 위하여 Kansas주와 Missouri주에 있는 철도역까지 소를 끌고 가야만 하였다. 끌고 가는 도중 인디언의 습격도 많았다. 1880년에 철도가 들어오면서 이러한 소이동도 끝났다. 1900-1920년대에는 소의 증산과 작물을 위하여 관개를 추진하였다. 1901년 Beaumont에서 석유가 터져 나왔고, 그후 Texas의 도시와 주민은 급격히 성장되었다. 1940년대 2차대전동안 백만명 이상의 군대를 Texas에서 교육시켰다. 이 중 Audie Murphy대위는 2차대전중 미국의 가장 유명한 군인이 되었다. 이 이름은 UTHSCSA의 노인병 전문병원의 이름이 되었다. 2차대전후 Texas는 농업 중심에서 공업중심으로 전환되었다.

Texas가 정치적으로 중요성을 갖기 시작한 것은 1960년이후이었다. John F. Kennedy 대통령이 암살된 후 Lyndon B. Johnson이 대통령으로 되었

고, 1972년에는 Richard M. Nixon 대통령, 1978년에는 Bill Clements 주지사, 1980년과 1984년에는 Ronald Reagan 대통령, 1988년과 1992년에는 George Bush 대통령으로 연결되었기 때문이었다.

### 4.3 San Antonio 市

San Antonio시는 미국에서 역사적으로 가장 유명한 도시이다. Alamo city라고도 부르는 데 이것은 1836년 Alamo전투를 기념한 것이다. 면적은 777Km<sup>2</sup>, 해발 214m이다. 주민의 약 절반 이상이 Mexican 또는 Spanish계 자손이고 흑인은 약 7%이다.

San Antonio시의 경제는 주로 군사, 의료, 관광 산업이다. 미국최대의 육군기지와 해군, 공군기지가 있다. Fort Sam Houston, The Headquarters of the U.S. Fifth Army, U.S. Air force Base 등이 있다. 의료시설로는 South Texas Medical Cen-

ter와 군인병원으로서 Brooke Army Medical Center at Fort Sam Houston, Wilford Hall Hospital at Lackland Air Force Base가 있다. 관광 자원으로는 Alamo와 옛 성당(mission), 스페인식 건물 등의 18세기 고적과 San Antonio강 주위를 걷는 River walk이 유명하다. 4월에는 Fiesta San Antonio 축제가 펼쳐진다. San Antonio강에 꽃으로 장식한 배를 타고 밤에 퍼레이드를 펼치고 여러 가지 행사가 펼쳐진다.

San Antonio시는 한국전쟁과 관련이 많다. 이 도시의 중심부에는 6.25전쟁과 베트남전쟁을 기념하는 기념탑이 있다. San Antonio 시립도서관에는 삼일운동당시 한국의 역사를 소개한 책부터 6.25 동란, 그리고 현대 한국에 대한 자료를 소장하고 있다.

지난 1996년 4월경 San Antonio시는 전라남도 광주시와 문화경제의 교류를 위하여 자매결연을 맺었다. 현재 광주시에서 파견한 직원이 상주하고 있다.