

하나님께서 인도하신 과학자의 길



박명희

인본주의자

저는 기독교 신앙이 없는 가정에서 자랐습니다. 저의 부모님은 유교적인 윤리관이 강한 분들이시라, 양심적으로, 도덕적으로 바르게 사는데 대해 큰 긍지를 가지신 분들이었습니다. 저도 부모님 영향을 받아서, 착실히 공부하고, 바르게 행동하는 모범생이라는 자존심을 가지고 있었습니다. 저는 하나님을 모르는 상태에서, 이 세상 문명이 인간의 지혜와 능력에 의해 발달되어 간다고 보는 인본주의 사상을 가지고 있었으며, 제 개인의 삶에 있어서도, 모든 것이 제 자신의 노력에 달려있다고 생각했습니다. 저는 1972년 서울에서 대학을 졸업한 후, 미래의 과학자로서의 큰 포부를 안고, 미국 Rhode Island주, Providence에 있는 Brown 대학에서 대학원 유학생생활을 시작했습니다.

브라운대학원: 연구의 기초 훈련

저의 대학원 지도 교수님 (Dr. Joan E. Lusk)께서는 박사학위 취득과 2-3년의 수련(post-doc) 후에, 바로 브라운 대학 화학과에 조교수로 오신, 언니같이 젊은 분이었습니다. Lusk 박사님은 키가 크고 인상이 부드러워 보이셔서, 저와의 관계도 무난할 듯 싶었고, 그분의 전공도 제가 원하는 분야, 생화학/미생물학이라, 그분의 대학원 학생이 되기로 마음을 정했습니다. 처음 유학 와서 가장 힘들었던 것은 언어 장벽 (영어 회화) 이었고, 의사 소통이 부담 없이, 자유롭게 되는데 거의 2년이 걸렸습니다.

두번째 장벽은 자신의 독자적 사고를 개발하고 표현하는 일이었습니다. 과거 한국 교육이 주로 주입식이었던 영향으

로, 저는 대학 졸업때까지, 책에 출판된 내용은 무조건 100프로 진리로 받아 들이고, 열심히 외워서, 시험보는 공부는 잘 했으나, 과학 교육의 참된 목표, 자신의 독자적이고 창의적인 아이디어를 내는 일에는 낙제생이었습니다. 대학원 과정에서 얻은 가장 큰 결실은, 제 독자적인 아이디어를 개발하고, 이를 발표하고 토론할 수 있는 자신감과 용기를 가지게 된 것입니다. 이 일은 제가 실험 data를 지도 교수님과 일일이 토의하는 과정을 통해 이루어졌고, 대학원의 마지막 해에는, 저도 목소리를 높여가며 열띤 토론을 하게 되었습니다.

지도 교수님은 저를 첫 제자로 아껴 주시고 "I will be proud of you" 라는 예언적인 충고를 하셨는데, 그 말씀이 늘 마음에 책임감을 느끼게 했습니다. 또한 그 분은 미혼으로 일생을 보내시며, 제자들을 자녀처럼 생각해 주셨습니다.

MIT (Massachusetts Institute of Technology)

연구원 생활 (1976-1978): 광야

브라운 대학원에서 4년만에 박사과정 (생화학/미생물학)을 끝낸 후, 저는 새 분야, 암 세포 성장에 관한 연구를 목적으로, MIT, John M. Buchanan 교수님의 연구실에서 Post-doc 수련을 시작하였습니다.

그 연구실은 큰 group이라, 각 연구원에게 대충의 연구 과제가 주어지고, 각자 독립적으로 실험하여, 결과를 초벌 논문으로 쓰게 되어 있었습니다. 저는 연구 과제를 박테리아(대학원)에서 암세포로 바꾼 상태에서, 독립적인 연구를 추진할 훈련이 부족한 상태였습니다. 아무리 열심히 실험을 하여도, 사소한 결실 뿐, 제가 기대한 중요한 결과가 나오지

않았고, 저는 세상 일이, 반드시 노력에 비례한 대로 결과가 얻어지지는 않는다는 것을 처음으로 깨달았습니다. 이 과정에서 제가 받은 중요한 단련은, 훗 날, 연구가 뜻과 계획대로 되지 않을 때에 오는 좌절을 받아들이는 인내력, 지구력의 기반이 되었다고 봅니다.

기독교 진리에 눈뜸

연구 성과의 부진으로, 저의 장래의 꿈이 깨어진 듯 하여, 정신적인 어려움에 빠져 있을 때, 진지하게 신앙 생활을 하던 친구(이영경/김희준 박사 부부)의 권유로, 난생 처음으로 Boston 근교의 교회 (Grace Chapel) 예배에 나가게 되었습니다. 첫날 예배에서 Gordon Macdonald 목사님의 설교 (로마서 12 장 2 절: Do not conform to the pattern of this world, but be transformed by the renewing of your mind.) 말씀이 마음에 와 닿았습니다.

제가 그 때까지 전적으로 추구해온 세상의 행복과 성공을 초월하는, 새로운 신앙의 세계, 하나님의 주관 아래 있는 믿음의 세계가 있다는 말씀이 충격으로 다가 왔고, 이 새로운 세계를 알고 싶다는 호기심이 생겼습니다. 그래서 여러 신앙 서적들과, 복음서 주석들을 읽고 공부하게 되었고, 예수님을 차츰 알게 되었으며, 그분의 말씀과 선포하신 진리는 인간의 지혜를 초월하는, 참된 하나님의 진리임을 깨닫게 되었습니다.

이 시기에 첫 애기, 아람이가 태어 났고, 이 새 생명의 출생이 인간의 능력으로 이루어 진 것이 아니라, 하나님께서 이루어 주신 기적임을 체험하게 되었습니다. 나중에 깨달은 일이지만, 그 시기에 성령님께서 저와 함께 하셨으며, 제 영의 눈을 서서히 뜨게 하셔서, 복음서에 나타난 예수님이 참으로 완전한 선을 이루신 분이며, 인간의 차원을 넘어서는 분, 하나님의 아들이심을 믿게 해 주셨습니다.

또한, 복음서에 나타나신 예수님과 진리를 만나면서, 그분의 거울에 비추어, 저의 죄인됨을 보게 되었습니다. 그간 저를 괴롭혀온 마음의 고질 병은 세상적인 욕심, 이기심, 자존심, 그리고 자기 중심적인 아집임을 깨닫게 되었으며, 이 깨달음은 오로지 성령의 역사, 하나님의 말씀의 진리를 통해서 온 것을 믿습니다. 주님은 제 마음에, 이 고질적인 죄

의 병을 보여 주심으로서 근본적인 치유의 길, 자유의 길을 열어 주셨습니다. "너희가 내 말에 거하면 참 내 제자가 되고 진리를 알찌니, 진리가 너희를 자유케 하리라" (요한복음 8:31-32).

주안에서 시작한 NIH

(National Institutes of Health) Career

MIT에서 연구 생활의 어려움을 통하여, 예수님을 영접한 후에, 저는 앞날의 career를, 주님께서 어떠한 길로 인도하시든지, 믿음으로 따르기로 결심했습니다. 마침 그 시기에 남편이 Maryland 공과대학에 조교수 offer를 받고, 우리 가족은 매릴랜드 주로 이사를 왔습니다.

이 지역에 있는 NIH는, 세계에서 가장 크고 유명한 의료 연구소이며, 병/내장에 따라 구분된 스무 여개(현재 27개)의 개별 연구소로 구성 되어있고, Extramural program을 통해, 미국내 그리고 세계의 대학과 연구소에 방대한 연구비를 보조하며, Intramural program은 천 여명의 Principal Investigator (책임 연구원)들과 그 아래에 Post-doc (연구원)들을 포함약 오천 여명의 과학자들이 의료 문제에 관련된 다방면의 기초 연구와 임상연구를 하며, 또 특정 병에 대한 새로운 시험적 치료 방법을 개발하고 치료를 시도하는 곳입니다. NIH에서의 수련에 대한 기대를 가지고, 과학자 선배님께 문의하여, NIDR (National Institute of Dental Research)의 저명한 생화학자, John E. Folk 박사를 소개 받고, Post-doc 면접을 받게 되었습니다. Folk 박사는 청교도적인 신념이 강하시고, 원칙주의자이시고, 양심적이며, 세상과 타협하지 않으시는 고지식하신 분이며, 동시에 인품이 "nicest boss"라는 평판을 듣고, 저는 그분의 연구원이 되기로 결심하였습니다. 저는 서로 신뢰하고 원만한 관계로 일할 수 있는 상관을 선호하였고, Folk 박사님께서 자기 자리를 지킬 줄 아는, 충성 어린 연구원을 선호하셨던 것 같습니다.

NIH: 첫 난관을 통해 발견한 연구과제와 열매

저에게 맡겨주신 Folk 박사의 연구 과제는

Transglutaminase 라는 효소의 작용으로 Polyamine과 결합하는 세포내의 단백질을 찾는 것이었습니다. 저의 초반실험에서 Polyamine과 결합하는 한 특정 단백질을 찾았으나, 난감하게도 이 미지수의 polyamine-protein 결합반응은 Folk 박사님이 예상하신대로, Transglutaminase에 의해 일어난 것이 아닌 것이 실험적으로 증명되었습니다.

이렇게 가설이 빗나가니, 과제를 첫 계획대로 추진할 수 없으므로 포기하던지, 아니면 이 미지수의 반응을 규명해 낼 것인가를 결정해야 할 상황이었습니다.

초반 실험에서 이반응이 저에게 특히 흥미로웠던 이유는, 첫째, 세포내의 수많은(10,000 - 15,000) 다른 단백질 중에 오직 하나의 단백질만이 polyamine에 의해 변형된다는 사실, 둘째, 세포와 생체내에서 일어나는 수많은 단백질의 변형 중에, 이처럼 한 특정 단백질에 제한적으로 일어나는 경우는 이것이 유일한 예이기 때문이었습니다. 더욱 흥미로운 점은 이 미지의 단백질은 세포성장 속도에 따라서 증가하여서, 이 단백질이 세포/생명체의 성장과 증식에 꼭 필요한 중요한 역할이 있다는 것을 암시해 주었습니다.

그리하여, 저는 이 미지의 반응의 비밀을 찾아가는 보물 찾기, 탐정게임같은 모험을 시작하였습니다. 이렇게 NIH에서 저의 본격적인 연구는, 예상 밖의 미지수 반응의 accidental discovery로 시작되었는데, 후에 두고 보니, 이것이 하나님께서 저에게 주신 가장 큰 감추어진 보물이었습니다. 그 후 수십년의 연구 과정을 통해서 저희 연구 팀은

1) 미지수 반응의 유일한 기질은 세포내 단백질 합성에 필수적인 eIF5A 이며, 이 protein의 한 아미노산 (Lysine)에 Polyamine의 일부가 결합하여 Hypusine이라는 특별한 아미노산이 만들어짐을 규명하였고

2) 이 기질 protein을 변형하여 활성화시키는 작용을 하는 새로운 두 단계의 효소 (DHPS and DOHH)를 발견하고 그 효소와 반응 mechanism을 포괄적으로 연구하여 세포내의 한 특별한 경로, Hypusine pathway를 발견하였으며

3) 이 경로를 통하여 eIF5Aprotein이 Polyamine에 의해 변형되고, 그로 인해서 활성화 되는 것을 규명하였습니다.

4) 또한 이 경로가 세포의 생존, 성장과 증식에 필수적이며, 세포 성장을 조절할 수 있는 target도 되므로, 두 효소에 대한 여러가지 inhibitor들을 개발하고, 암세포 성장을 억제하는 효과를 연구하였습니다

5) 유전학적 연구 (세계 여러 유전학자들과의 공동 협력 연구)를 통해서, eIF5A나 두 효소(DHPS나 DOHH)의 유전자에 어떠한 특정한 변이 (mutation) 가 있을 때, 인체와 동물에서 희귀한 발달장애가 일어나는 것을 밝혔습니다.

지금까지 말씀드린 연구결과는 백여편의 논문으로 과학지에 출판되었으며, 또한 많은 국내외 국제 학회에서 구두로 발표되었습니다. 제가 이러한 연구의 열매를 맺은 데는 무엇보다, 초기부터 저의 과학자로서의 자질을 인정해 주시고, 하늘에 별 따기 같은 tenured position으로 승진을 추진해 주신 Folk 박사님, 35년간 저의 연구와 연구실 운영을 위해 헌신을 해 주신 Edith C. Wolff 박사님, 그리고 한국, 미국, 유럽에서 저희 실험실에 오셔서, 헌신해 주신 동료 연구원들의 피땀어린 수고로 가능했다고 봅니다.

제가 은퇴 후에 지난 날들을 회고하면서, 과학의 열매보다 저에게 더 소중한 열매가 있음을 깨닫습니다. 그것은 수십년 연구 현장에서의 만남을 통해 얻은 삶의 교훈과, 유대와 friendship입니다. 저의 career와 성장에 도움을 주신 멘토와 동료분들 중에 "이런 분이 세상 어디에 있을까?" 철저히 세상 풍조를 따르지 않으신, 고인, 두 분만 소개드리고자 합니다. Folk 박사님은 이례적으로 세상과 타협하지 않고, 깨끗한 양심과 원칙을 철저히 지키신 분으로, 저에게도, 세상에서 인정 받는 일에 신경쓰지 말고, 오로지 순수한 진리 탐구에 몰두하라고 조언하셨습니다. 나아가서, Folk 박사님 부부께서는 저를 가족처럼 신뢰하시고, 딸처럼 특별한 사랑으로 대해 주셨습니다.

그리고 또 잊을 수 없는 동료는, 저보다 20년 연상인 Wolff 박사님인데, 그는 생화학 박사학위를 받고, 외부 사무직 일을 하다가 은퇴하시고, 연구가 너무 하고 싶어서 거의 60세가 되어, 저희 연구팀에 합세하셨습니다. 그는 젊은 연구원보다 더 열정적으로 연구를 좋아 했고, 실험실의 엄마로 불리며, 젊은 연구원들을 돌봐 주며, manager로 35년

을 헌신적으로 도와 주셨습니다. 연구논문에 그분 자신의 authorship을 받아 들이도록 설득하느라 논쟁을 해야 했고, 후반 15년은 월급도 사양하고, 순전히 젊은 과학자를 돕기 위한 봉사자로서, 제 은퇴 준비를 옆에서 끝까지 도와준 충성된 동역자며, 참된 친구였습니다.

하나 되돌아 보면, 저의 연구 여정은, 승승장구로 항상 실험이 잘 되는 것이 아니었고, 일이 잘되는 날보다 안되는 날이 많았으며, 불공평한 대우와 인간적인 갈등도 있었으며, 광야에서 길을 잃은 듯, 좌절되고 포기하고 싶은 날들도 있었습니다. 그러나 이런 어려움 가운데서도 씨름하며 참고 버티다 보면, 뜻하지 않은 시간에, 새로운 연구 결과나 새로운 아이디어로, 돌파구가 열리는 때가 있었습니다. 그럴 때면, 광야에서 오아시스를 만난 것처럼 기쁨과 새 에너지가 솟아서 다시 연구를 지속할 수 있었습니다. 하나님과 과학이 상충되는 면이 있다고 생각하는 분들이 흔히 있으나, 저는 생명과학 연구를 통하여, 파고 들면 들수록 생명체가 우연이 아니라, 한없이 미묘하고 신비한 생명의 세계임을 깨닫고, 창조주 하나님의 섭리를 부인할 수 없게 됩니다. 대학원 교육부터, 은퇴하기까지 제가 연구자로서 걸어온 길은 우연이 아니었으며, 단계, 단계마다, 하나님께서 세심히 간

섭하시고, 인도하여 주시고, 때에 맞추어, 저에게 필요한 멘토와 상황을 보내 주셨다고 믿습니다. 저의 연구는, 하나님께서 보내주신 mentor와 동역자들과의 좋은 관계를 통해서 열매를 맺을 수 있었습니다. 저는 지금까지, 가정과 직장의 책임의 무게가 힘에 겹다는 핑계로, 작은 울타리를 벗어나지 못하고 살아 온 것에 아쉬움과 부끄러움을 느끼며, 앞으로의 남은 생의 길에서, 저에게 보내 주시는 사람들을, 주님의 인도하심으로, 세우고 선한 삶의 열매를 맺도록 격려하고 돕는 이웃이 될 수 있기를 기도드립니다. ■

1972년: B.S. 서울대학교, 문리대학 화학과
1972- 1976: Ph.D.Brown University, Dept of Chemistry,
1976- 1978: Research Associate, Dept of Biology, Massachusetts Institute of Technology
1979-1989: Visiting Fellow, Staff Fellow, Senior Staff Fellow, NIDR (National Institute of Dental Research)
NIH (National Institutes of Health)
1989-2021: Senior Investigator, Chief, Molecular and Cellular Biochemistry Section, NIDCR, NIH

와싱턴한인교회 (Korean United Methodist Church of Greater Washington)권사
주일학교, 속회, 장학위원회에서 봉사,
개신교수도원후원자(*editor 추가)

Bible Class

개신교 수도원 개원부터 성경공부로 시작했다. 지도는 김에스터 목사님으로 사모반, 평신도반이 있으며 지금은 평신도 반이 15년째 지속되고 있다. 사모반은 사모수련회로 바뀌었다. 지금은 Zoom으로 하는데 NY Upstate, New Jersey, 미주리주, Toronto(Canada)에서 참여 한다. 여성성경반은 매주 목요일 오전 7-8:30시에 진행된다. 남성성경반은 매주 금요일 오후 7-9시에 진행된다. 희망자는 김에스터 목사님께 신청하면 된다.

수도원 머물기

병자는 입소를 금한다. 영성훈련을 위해 입소하여 기도와 명상, 말씀 연구와 노동을 할 수 있다. 주로 목사님들과 제직훈련, 신학생 수련, 교수들 (장신대, 숭실대, 코넬대)이 다녀갔으며 미리 예약을 해야 하며 식사는 개인이 주변 레스토랑에 가서 해결한다. 기숙사 방 안에 음식물을 가지고 들어갈 수 없으며 물병은 가능하다.

