

한 립 원 의

치



COVER STORY

Korea, Never Over: 확정된 감소, 새로 만드는 미래

좌담 | 초고령사회 과학기술의 역할

진단·치료 넘어 '돌봄'의 영역까지 확장 필요

기고 | 김현성 가톨릭대학교 교수

기고 | 권춘탁 경희대학교 교수

PEOPLE

김천아 한국생명공학연구원 책임연구원

김희정 연세대학교 교수

노준홍 고려대학교 교수

문전일 로보케어 대표이사

박용근 KAIST 교수

이미옥 서울대학교 교수

장석복 KAIST 교수

조은정 성균관대학교 교수

천종식 CJ바이오사이언스 상근고문

홍원빈 POSTECH 교수

Dulamsuren Damiran 몽골 국제울란바타르대학교 간호대학 학장

한림원의 서른다섯 번째 窓

이타적 본성

“어느 누구도 섬이 아니다.”
 (“No one is an island.”)

- 존 던 (John Donne)

우리는 흔히 생존을 경쟁으로 이해하지만, 자연은 오랜 세월 협력의 힘으로 종을 유지해 왔습니다. 생물학자들이 ‘이타적 유전자(altruistic gene)’라고 부른 개념은, 서로의 생존 확률을 높이는 행동이 결국 자신의 생존과 번식에도 유리하다는 진화의 메시지입니다.

인류도 마찬가지입니다. 우리는 수십만 년 동안 혼자서는 불가능한 일을 함께 이뤄내며 문명을 만들었고, 지금도 서로에게 기대고 연결되어 살아갑니다. 과학기술 또한 누군가의 발견 위에 또 다른 누군가의 호기심과 열정이 쌓여 탄생한 ‘이타적 지식’의 결과물입니다. 한 분야의 연구는 다른 분야의 성과 위에서 성장하고, 한 세대의 지식은 다음 세대의 발판이 됩니다.

이번에는 ‘공존’을 향해 한림원의 창(窓)을 열었습니다.

가을호 커버스토리에서는 인구감소와 함께 우리가 맞이할 ‘초고령사회’라는 거대한 도전 앞에서 과학기술이 어떻게 ‘우리’를 돌볼 수 있을지 생각해 보았습니다. 문전일 로보케어 대표, 조은정 성균관대 교수, 김희정 연세대 교수, 김천아 한국생명공학연구원 책임연구원 등 기초과학, 로봇공학, 간호 분야 전문가들의 좌담회를 열고 돌봄의 개념 변화, 지역·세대 간 격차, Age-Tech의 가능성, 그리고 건강수명 연장을 위한 생명과학·AI·로봇 기술의 역할을 폭넓게 짚었습니다. 김현성 가톨릭대 교수와 권춘탁 경희대 교수가 각각 ‘원격 의료’와 ‘스마트팜’을 주제로 기고했습니다.

한림원 회원 인터뷰에서는 우리 과학기술인들을 만났습니다. 탄화수소 전환 연구로 세계적인 명성을 얻은 화학자 장석복 KAIST 교수는 동료, 제자, 후배들에게 ‘마르지 않는 샘’과 같은 학자입니다. 분자약물학 분야에서 탁월한 연구 성과를 낸



이미옥 서울대 교수는 리더십의 비결을 묻자, 소속된 커뮤니티에 받은 만큼을 갚는 봉사라고 답했습니다. 태양전지 연구의 젊은 석학 노준홍 고려대 교수는 실험에 지쳐 있다가도 연구 성과가 탄소중립에 기여할 미래를 생각하면 다시 힘이 난다고 합니다.

이번 호 ‘사이킥S’의 손님들은 ‘창업 과학자들’입니다. 천종식 CJ바이오사이언스 상근고문, 박용근 KAIST 교수, 홍원빈 POSTECH 교수 등 각기 다른 분야에서 새로운 시장을 개척한 세 분이 우여곡절을 겪으면서도 이를 지속했던 힘은 ‘내’가 아닌 ‘우리’에서 비롯됐습니다. ‘세계를 잇는 이야기’에서는 한국에서 학위를 취득하고 몽골 최초의 자국민 간호대학 학장이 된 Dulamsuren Damiran 박사의 이야기를 소개합니다. 과학을 잇고, 사람을 잇고, 세계를 잇는 이야기 속에는 서로의 성장을 돕는 보이지 않는 연결선들이 자리하고 있습니다. 그 연결선이야말로 이타적 유전자의 현대적 모습일 것입니다.

모든 생명은 서로를 밟고 올라서는 것이 아니라, 서로의 어깨 위에서 진화해 왔습니다. 우리 사회가 협력의 본성을 떠올리고, 과학기술이 그 공동체의 지혜를 확장하는 힘이 되길 바랍니다.

감사합니다.

2025년 가을,
김정한 한림원 출판부원장

CONTENTS



Cover Story

Korea, Never Over:

확정된 감소, 새로 만드는 미래

누구나 건강한 초고령사회를 위한

과학기술의 역할

08 [❶ 좌담]

초고령사회 과학기술의 역할

진단·치료 넘어 ‘돌봄’의 영역까지 확장 필요

조은정 성균관대학교 약학대학 교수

김천아 한국생명공학연구원 노화융합연구단 책임연구원

김희정 연세대학교 간호대학 교수

문전일 로보케어 대표이사

16 [❷ 기고]

의료와 돌봄이 융합되는 초고령사회,

‘디지털 헬스케어’ 고도화를 위한 의료인과 환자의 역할

김현성 가톨릭대학교 의료정보학교실 및 서울성모병원 내분비대사내과 교수

20 [❸ 기고]

미래의 식탁은 어떻게 차려질 것인가:

과학기술이 만드는 고령사회형 식생활 혁신

권춘탁 경희대학교 생명과학대학 스마트팜과학과 교수

인사이드

24 [❶ 국민생활안전종합지원단 출범]

한림원, 국민생활안전 이슈의 과학적 대응

체계 마련 위한 종합지원 허브 구축

28 [❷ 3개 한림원 교류 및 협력방안 정책연구]

한국형 NASEM을 향한 첫걸음,

3개 한림원 정책 자문 협력 거버넌스 모색

30 [❸ 한림원 설문조사]

한림원 회원들이 바라보는

‘석학 두뇌유출 현황과 인식’

34 [❹ 과학기술자 국제교류]

“직접 수행한 마지막 실험이 언제냐고?

지난주 일요일!”

노벨상 수상자들의 은퇴 없는 연구 열정을 배우다

제74회 린다우 노벨상 수상자 회의 참가기

38 [❶ 회원인터뷰]

탄가루 위에 핀 과학의 꽃 “마르지 않는 연구의 샘 되고파”

장석복 KAIST 화학과 교수

42 [❷ 회원인터뷰]

가장 오래된 학문에 최신 기술을 접목하는 일 “정말 재미있고 멋지지 않나요?”

이미옥 서울대학교 약학대학 교수

46 [❸ Dr.Y의 노트]

한계 너머로 향해하는 재료공학자

“오늘 퇴근 전, 한 번 더 해본 실험에서 새로운 결과가 나올지도 모르잖아요.”

노준홍 고려대학교 건축사회환경공학부 교수

50 [❹ 사이클S]

“슬기로운 창업생활? ‘흔들리지 않는 Why’를 찾는 것이 중요”

개인의 성취 넘어 사회의 진보로…새 길을 낸 사람들

천종식 CJ바이오사이언스 상근고문

박용근 KAIST 물리학과 교수

홍원빈 POSTECH 전자전기공학과 교수

심표

56 [세계를 잇는 이야기]

국경을 넘는 간호의 다리: 연세에서 몽골까지의 여정

Dulamsuren Damiran 몽골 국제울란바타르대학교 간호대학 학장

60 회원동정

62 News & Publication

한국과학기술한림원

경기도 성남시 분당구 돌마로 42(구미동)

전화 031)726-7900

팩스 031)726-7909

홈페이지 www.kast.or.kr

‘한림원의 창’은 과학기술진흥기금 및

복권기금의 지원으로 분기별 발행됩니다.

발행인 정진호 원장

편집인 김정환 출판기획부원장(고등과학원 교수)

편집위원 권춘탁 경희대학교 교수

김명환 서울대학교 명예교수

김소영 KAIST 교수

김희정 연세대학교 교수

손소영 연세대학교 교수

조은정 성균관대학교 교수

기획·편집 정윤희 한림원 홍보전략실 실장

허창수 한림원 홍보전략실 행정원

제작·인쇄 (주)갑우문화사 02)2275-7111

Korea, Never Over:

확정된 감소, 새로 만드는 미래

누구나 건강한
초고령사회를 위한
과학기술의 역할

[편집인의 말] 한국과학기술한림원은 지난 2023년 한림원의 창을 통해 인구감소에 따른 연구인력 부족 문제에 대해 화두를 던지고 다양한 세대의 이야기를 들어보았습니다. 그러나 인구감소 문제는 과학기술계 인력 부족만의 문제로 끝나지 않습니다. 대한민국은 곧 초고령화 사회 구조에 따른 생산인구의 감소, 젊은 세대의 부양 의무 가중 및 세대 갈등 등 복합적인 문제를 맞닥뜨리게 됩니다. 이에 한림원은 반대로 인구감소라는 확정된 미래를 맞이할 우리나라를 위해 과학기술계가 해야 할 일을 찾아보고자 합니다. 축소하되 소멸하지 않고, 작지만 단단하고 행복한 미래를 찾는 데 과학기술인의 역할이 있다고 생각합니다. 2025년 커버스토리는 △봄호(우리가 맞이할 미래 대한민국) △여름호(AI는 인구문제를 해결할 수 있을까) △가을호(고령사회에서 과학기술의 역할: 돌봄에서 혁신까지) △겨울호(우리들, 어떻게 연구할 것인가)를 통해 인구감소 시대 과학기술의 역할을 짚어봅니다. 가을호는 인구 감소 문제와 더불어 우리 사회를 크게 변화시킬 인구 구조의 변화, 즉 초고령화 문제에서 국민 모두가 행복한 삶을 영위하기 위해 과학기술이 어떠한 역할을 할 수 있을지 탐구합니다.

01

[좌담]

**초고령사회 과학기술의 역할
진단·치료 넘어 '돌봄'의 영역까지 확장 필요**
김천아 한국생명공학연구원 노화융합연구단 책임연구원
김희정 연세대학교 간호대학 교수
문전일 로보케어 대표
조은정 성균관대학교 약학대학 교수

02

[기고1]

**의료와 돌봄이 융합되는 초고령사회,
'디지털 헬스케어' 고도화를 위한 의료인과 환자의 역할**
김현성 가톨릭대학교 의료정보학교실 및
서울성모병원 내분비대사내과 교수

03

[기고2]

**미래의 식탁은 어떻게 차려질 것인가:
과학기술이 만드는 고령사회형 식생활 혁신**
권춘탁 경희대학교 생명과학대학 스마트팜과학과 교수



초고령사회 과학기술의 역할 진단·치료 넘어 ‘돌봄’의 영역까지 확장 필요

인구 구조 전환에 맞선 과학기술·의료·산업 전문가 대담
“돌봄의 재정지는 선택 아닌 필수…위기를 혁신의 기회로 바꿔야 한다”

글 김택원 동아에스엔씨 커뮤니케이션부 부장 | 사진 유승현 마주스튜디오 실장



“늙음이란 세상을 좁게 보는 병이다.

그러나 그 병을 즐기면, 세상은 다시 넓어진다.”

연암 박지원은 『열하일기』에서 노년의 눈으로 세상을 다시 배우는 법을 이렇게 썼다. 두 세기가 지난 지금, 인간은 다시 늙음을 배워야 하는 시대에 서 있다. 2024년 한국은 전체 인구의 20%가 65세 이상인 초고령사회에 진입했다. 장수는 축복인 동시에 짐이 되었고, 돌봄은 더 이상 가족에게만 의존할 수 없는 사회적 과제가 되었다. 한림원의 창은 ‘초고령사회를 위한 과학기술의 역할’을 찾고자 생물학 연구, 그리고 의료·산업 현장에서 ‘노화’를 다루고 있는 다양한 분야의 전문가들과 논의의 장을 열었다. 조은정 성균관대학교 교수(한림원의 창 편집위원)가 대화의 속도와 흐름을 조율했다.

인구감소와 고령화의 현실 진단

OECD 1위 고령화 속도…
개인 중심 돌봄에서 사회적 시스템으로의 전환

조은정 교수(이하 조) 2024년 한국은 65세 이상 인구가 전체의 20%를 넘는 초고령사회에 진입했다. 고령화 속도가 OECD 국가 중 1위로, 이는 단순히 인구 비중의 변화가 아니라 사회 구조 전체가 재편되는 수준이다. 게다가 평균수명은 83세인데 건강수명은 73세로 10년 이상 병을 안고 사는 시대가 도래했다. 먼저 최근 각자가 체감하고 있는 인구 변화, 혹은 사회적 과제는 무엇인가.

문전일 대표(이하 문) 고령화는 단순히 보면 고령인구의 비중이 확대된 것이지만 그 안에는 ‘독거노인의 급증’, ‘노년층 내부의 세대 구분’ 등 섬세하게 들여다봐야 할 특징이 있다. 그중 특히 중요한 부분이 독거노인의 급증이다. 혼자 지내다 보면 사회적으로 고립되고 우울증이나 치매로 빠르게 전환된다. 지금 65세 이상의 10%가 추정 치매 환자일 정도다. 그리고 지역사회 노인복지관에 가보면 80세는 넘어야 받아주기도 하고, 70대가 가면 ‘막내’라고 일만 시킨다고 하더라(웃음). 그래서 요즘은 ‘액티브 시니어’, ‘다이나믹 시니어’로 세대를 나눠야 할 정도로 고령층 내부도 완전히 달라졌다.



김천아
한국생명공학연구원
노화융합연구단 책임연구원

노화의 분자기전과 세포노화 제어 기술을 연구하는 생명공학자로 텔로미어 유지·ALT (Alternative Lengthening of Telomeres) 등 고령·세포생물학 분야에서 두각을 나타내고 있다. 최근에는 단일세포 전사체·멀티오믹스 분석을 통해 노화조직 내 초기 변화 메커니즘을 규명하는 기술개발에 성공했다. 현재 한국생명공학연구원에서 노화세포 제거 기술 개발을 이끌고 있다.



조은정
성균관대학교 약학대학 교수

생명현상을 이해하기 위한 핵심 분야인 '진핵생물의 유전자 발현 조절' 연구자로, 유전체, 후성유전체, 전사체 분석을 통해 시공간적 유전자 발현 조절 기전과 질환 타겟 제어에 관한 중요한 연구성과들을 발표하였다. 서울대 자연과학대학에서 학·석사 학위를 받은 뒤 동대학원에서 분자생물학 박사를 취득하였다. 미국 하버드 의과대학의 박사후연구원을 거쳐 현재 성균관대 약학대학 교수로 재직하고 있다.

김희정 교수(이하 희) 간호는 고령화 추세를 확연하게 체감할 수 있는 분야가 아닐지 싶다. 최근 병원의 일반 병동, 즉 만 19세 이상 성인을 대상으로 한 입원 병동에서 환자의 50% 이상이 65세 이상이다. 그래서 간호사들이 상급 간호교육 과정을 지원할 때 노인 전문 간호사 과정이 인기가 많아졌다. 즉, 노인 전문 병동뿐 아니라 다른 진료과목에서도 노인 간호가 필수 역량이 되는 분위기다. 그만큼 건강관리를 담당하는 의료진 역시 노인에 대한 정확한 이해와 특성화된 치료를 제공하는 것이 매우 중요해지고 있다.

김천아 박사(이하 천) 노화 연구자로서 최근 고령층뿐 아니라 젊은 층도 노화에 관심이 많다는 점이 흥미롭다. 노화를 다룬 책, 다큐멘터리가 늘어나고, ‘저속 노화’도 유행이다. 노화 치료제를 개발하겠다는 기업들도 많다. 그래서 사람들은 “몇 년 뒤면 노화 치료제가 나오지 않을까?” 하고 기대하는데, 과학자로서는 그 기대와 현실의 간극을 정확히 전달해야 할 책임을 느낀다. 사실 기초과학 연구로 인간의 노화가 왜 일어나는지 어떻게 노화를 막을 수 있는지 충분히 밝히지는 못했다. 더불어 노화의 예방과 치료를 명확히 구분하기도 어렵다. 예방이든 치료든 그 처치로 인한 개선 효과는 결국 생명체가 얼마나 오래 사는지를 측정해서 알 수 있지 않은가. 젊을 때 대응하면 예방, 나이 들어서 대응하면 치료라고 구분할 수는 있지만 실제 연구는 그렇게 이분법으로 구분할 수 없다.

조 고령화로 인해 우리 사회는 다양한 변화를 확실히 체감하고 있는 것 같다. 우리가 이에 대한 대비가 되어 있는가를 이야기해 보고자 한다. 한국은 최근 20년 산업화·저출산·고령화가 동시에 진행되면서 제도적으로 충분히 준비되지 못한 부분이 있다. 노인 빈곤율도 높고, 노년층 부양과 연금 수혜 문제로 세대 갈등까지 나타나고 있다. 노인 의료비가 전체의 40%를 넘어서고 있다. 또 노인층 내부의 격차도 크다. 빈부의 격차가 건강/수명의 계층화로 이어질 수 있으며, 지역별 공공 인프라의 차이도 있다.

희 맞는 말씀이다. 작년에 세계 최대 전자제품박람회인 CES(Consumer Electronics Show)에 갔는데 시니어 대상 스마트홈 시스템이 정말 많이 발전했음을 실감했다. 약을 복용했는지 확인하는 간단한 장치부터 식사량을 기록하는 냉장고까지 오롯이 노년층 소비자에 초점을 맞춘 기술이 정말 다양했다. 고무적인 경험이었지만 한편으로는 “이걸 살 수 있는 사람이 몇 명이나 될까?” 하는 생각이 들었다. 실제로 한국에서 노인들의 일상을 들여다보면 박람회에서 본 기술은 전혀 다른 세상인 것처럼 생각된다. 이 괴리감을 어떻게 극복할 수 있을지 우리는 질문을 던져야 한다.

문 공감한다. 영남권 지역을 다녀보면 말씀하신 변화가 절실하게 느껴진다. 경북 산골에 가면 인터넷을 이용할 수 없는 상황이다. 요즘 공공부문을 비롯한 서비스 대부분이 상시 온라인 연결을 전제로 한 데이터 기반인데, 이와 같은 인프라가 부족하다면 고령층을 위한 아무리 좋은 기술이 개발되어도 실생활에 제대로 활용하기 어렵다.

희 불과 10년 전과 비교하면, 이전에 비해 돌봄의 개념이 확장되었다. 예전에는 돌봄이라고 하면 간병을 가장 먼저 떠올렸고, 가족이 직접 돌봐야 한다고 생각했다. 최근에는 돌봄이 꼭 아프지 않더라도 일상생활 지원을 포함하는 개념으로 인식되며, 국가, 지자체 등 사회에서 제공하는 ‘서비스’로 바뀌고 있다. 하지만, 돌봄을 단순히 복지 프로그램의 차원으로만 보면 안 된다고 생각한다. 돌봄을 ‘시혜’나 ‘지원’의 영역으로만 보면 개발이나 제공을 위한 공공 자원의 투입을 사회적으로 합의하기 어렵다. 코로나19 때 우리는 이미 충분한 의료기관의 병상수 확보만큼이나 사회적 대응력도 중요하다는 사실을 배웠다. 돌봄은 곧 사회적 회복력의 문제이고, 물리적 인프라 구축과 더불어 관계망의 복원도 중요한 과제다. 따라서 노인을 위한 돌봄은 개인과 사회가 다시 연결되어야 하며, 과학기술은 이 연결을 도와주는 매개체가 될 수 있다.

새로운 돌봄의 패러다임에서 과학의 역할

노화는 병이나 짐이 아니다...
예방·관리 중심의 기술 혁신이 필요하다

조 초고령사회에서는 돌봄이 개인의 책임이 아니라 사회공동체의 역할로 바뀌고 있으며 과학기술이 국가 돌봄 시스템에 기여할 기회가 점점 많아지고 있다는 의견에 모두 동의하는 것 같다. 이야기를 구체화해 보고자 한다. 노화, 그리고 고령층의 돌봄은 ‘치료’보다 ‘예방’의 관점으로 옮길 때 기술이 진가를 발휘하고, 효과도 크다고 본다. 정책도 사후 대응 중심에서 예방 중심으로 바뀌어야 한다. 예컨대 AI 기반 생활 데이터가 변화를 감지하면 자동으로 방문 간호나 원격 상담이 연결되는 시스템을 생각해 볼 수 있다. 이러한 분야가 실질적으로 기술이 개입할 수 있는 영역이다.

천 그렇다. 지금의 의료 체계는 병이 생긴 뒤에야 움직인다. 건강할 때는 별 관리가 없다가 병이 생기면 그제야 보험과 의료 시스템이 작동한다. 그런데 현재 우리 사회에서 노화는 병이 아니다. 노화는 인체의 모든 기능이 서



김희정
연세대학교 간호대학 교수

정신간호 분야 차세대 연구자로서 다양한 연령층의 정신건강문제를 ICT 기반의 융합연구로 사회문제를 해결하고 있다. 연세대 간호대학을 거쳐, 미국 버지니아대학에서 노인전문 간호사 과정으로 석·박사 학위를 취득, 독거 노인 우울증 예측 알고리즘 개발 등 실증연구를 통해 사회적 돌봄·헬스케어 기술 간 연계 가능성을 제시했다. 현재 연세대 디지털헬스케어 혁신연구소 상임연구원으로 간호산업화 분야에서도 선도적 활동을 펼치고 있다.



문전일
로보케어 대표이사

로봇공학자로서 LG전자와 LG산전에서 산업용 로봇 개발과 상용화에 기여했고, 로봇분야에서 30년 이상 산·학·연·관을 두루 거치면서 교육과 연구개발 그리고 로봇산업의 육성을 이끌었다. 서울대 기계설계공학과를 마친 뒤, KAIST와 미국 시라큐스대학에서 각각 석·박사 학위를 받았다. DGIST 연구부총장 겸 융합연구원장과 제4대 한국로봇산업진흥원장을 역임했다. 2023년, KIST 1호 기술출자회사인 ‘로보케어’ 대표이사로 취임, 돌봄 로봇 등 에이지테크(AgeTech) 산업화에 주력하고 있다.

서히 악화하는 과정이다. 그러니 그 변화를 추적하고 조기에 개입해야 한다. 최근에는 후성유전체나 대사체 데이터를 기반으로 개인의 노화 속도를 예측하는 연구가 활발하다. 이런 데이터가 쌓이면, 개인의 노화 경향을 예측하고 맞춤형 돌봄 계획을 세울 수 있다.

문 아시다시피 현재 기대수명과 건강수명의 차이가 있다. 과학 기술이 개입되지 않으면 그 격차는 좁힐 수 없을 것이고, 그만큼 사회적 비용도 커진다. 이에 따라 산업 현장에서도 예방 기술이 빠르게 발전하고 있다. AI 센서가 고령자의 근력이나 균형 감각을 분석해 낙상 위험을 예측하는 시스템이 그 예다. 낙상은 노인 사망이나 장기 입원의 주요 원인인데, 이 시스템은 체중 중심 이동 패턴과 걸음의 미세한 흔들림까지 분석해서 낙상을 예측한다. 사후 대응이 아니라 예방으로 전환하는 실질적 사례다.

히 그런데 기술이 아무리 좋아도 사람의 삶 속으로 사용되지 않으면 의미가 없다. 예컨대 고령층은 복잡한 인터페이스에 접근하거나 고도의 ICT 기술을 사용하기가 어렵다. 노화를 단순히 생물학적 변화로만 보면 이런 부분을 간과하기 쉽다. 노인 친화적 설계(Age-friendly design)는 단순히 큰 글씨나 큰 버튼을 제공하는 것만을 의미하지 않는다. 기억력, 집중력, 감각 변화 같은 인지적 요인을 고려한 설계 철학이 필요하다. 이건 사용자 맞춤형 디자인일 뿐 아니라 누구나 공평히 최신 기술의 발전을 이용할 권리의 문제라고 생각한다.

조 요즘 어르신들이 코로나 이후 실내 생활이 늘면서 근력 저하를 겪는 사례가 많은데, 주간보호센터 이용과 같은 사회적 활동은 건강 유지에 큰 도움이 된다. 또한 스마트워치가 부모의 심박수 모니터링, 장소 이동 등의 정보를 제공하면 가족들도 안심

할 수 있을 것이다. 이러한 사회적 지원 시스템이나 웨어러블 기술, 바이오데이터가 모두 연동되어 노년층의 안전과 건강 관리를 실질적으로 지원하기 위해서는 어떠한 노력이 필요한가.

히 기술을 수용할 때 첫 경험이 정말 중요하다. 최근 대규모 언어 모델(LLM, Large Language Model)이 많이 사용되면서 노인들의 두려움이 확 떨어졌다. 예전엔 기계를 사용하거나 작동하려면 자판을 두드려야 했는데 이제는 말로 해결할 수 있기 때문이다. 요즘은 나도 모르던 신기술을 써보라며 권하시는 어르신들도 종종 볼 수 있다.

문 현장에서는 커뮤니티 중심으로 접근하고 있다. 노인종합복지관이나 주간보호센터처럼 많이 모여 계시는 곳에서 AI와 로봇을 활용해 재미있는 놀이를 하면서 인지 훈련도 하는 거다. 서로 경쟁하기도 하고, 사회적 고립을 해소하는 데도 도움이 된다. 그런데 문제는 AI가 사투리를 잘 못 알아듣는 거다. 사용자로서는 아무리 최첨단 기술이라도 사투리를 이해 못하면 한 번 써보고 “애가 대답을 안 해”라며 치워버리기 마련이다. 회사에서도 이런 한계를 실감하고 사투리 데이터를 모아서 AI를 훈련하고 있다.

천 결국 핵심은 데이터의 연속성이다. 병원 진료 기록, 생활 습관 데이터, 생체 센서값이 하나의 플랫폼에서 통합되어야 한다. 지금은 기관별로 분절돼 있어서 노인 환자가 병원을 옮길 때마다 동일한 검사를 받아야 한다. 기술적으로는 가능한데 제도가 기술을 따라가지 못하는 것이다.

문 돌봄 로봇도 마찬가지다. 아직 로봇이 의료가기인지 생활 보조기기인지 법적 분류조차 없다. 일본과 북유럽에서는 이미 노인 돌봄 로봇이 실질적인 업무를 보조하고 있다. 일본 도쿄에서는 돌봄 인력이 부족한 시설에서 AI 로봇이 낙상 가능성을 예측하고, 야간 순찰을 대신한다. 특히 일본이 이미 ‘돌봄 로봇 인증제’라는 표준화로 로봇을 제도 안으로 끌어들었다. 한국도 우선 샌드박스형 제도를 도입하여 실험을 통해 데이터를 쌓고 제도를 보완해야 한다.

히 그런데 기술이 발전할수록 개인정보 보호 문제도 커진다. 관련된 연구를 노인 대상으로 진행할 때 “이게 보이스피싱 아니야?”, “내 정보가 범 죄나 다른 목적으로 사용되는 거 아니야?”라

노인을 위한 돌봄은 개인과 사회가
다시 연결되어야 하며, 과학기술은 이 연결을
도와주는 매개체가 될 수 있다.

고 걱정하시는 분들이 많다. 이는 규제와 법적 보호(Safeguard)에 대한 우리의 인식 수준이 높아졌으며 이를 위한 준비가 더 필요하다는 점을 보여준다.

문 실제로 국내 기업과 진행한 프로젝트에서 두 가지 서비스를 보류했다. 하나는 자녀가 원격으로 로봇 카메라를 조작해 부모님 댁 내부를 볼 수 있는 기능이고 다른 하나는 휴대전화와 연동해서 외출이나 귀가 여부를 파악하는 것인데, 모두 개인정보 유출 문제가 있었다. 요즘은 일흔 넘은 어르신들도 개인정보 보호에 대해 문의하시는 걸 보면 소비자의 인식이 어느 정도 올라왔다고 본다. 문제는 일반적인 규정만 있을 뿐 구체적인 지침이 없다 보니 현장에서 특수한 영역에 적용할 때 제약이 많다는 것이다.

천 개인 차원의 노력도 강조하고 싶다. 요즘은 건강정보를 여러 방법으로 쉽게 얻을 수 있다. 개인의 지식은 충분한 셈이다. 그렇다면 본인이 얼마나 빨리 노화하고 있는지 감시할 수 있는 시스템이 있다면 좋지 않을까. 노화 시계(Aging clock) 서비스를 준비하는 곳들이 많은데, 혈당 패치처럼 빠르게 생체 나이를 확인할 수 있다면 개인이 합리적 비용으로 자기 노화를 관리할 수 있을 것이다.

히 노화를 ‘관리할 수 있는 상태’로 인식하는 게 앞으로의 방향일 것이다. 예컨대 노인성 질환의 초기 신호를 AI가 감지해 의사에게 전송하면 병원 진료 전에 생활 습관을 교정하는 중재를 처방하여 더 건강하고, 높은 질의 삶을 누릴 수 있을 것이다. 이를 통해 사회 전체의 의료비용은 줄어듦과, 개인의 건강수명은 늘어날 것이다.

문 결국 기술과 제도가 함께 가야 한다. 기술은 이미 준비됐는데 법과 행정이 따라오는 속도는 느리다. 이제는 ‘완벽한 안전’보다 ‘통제된 실험’을 허용하는 유연성이 필요하다.



초고령 사회, 위기에서 기회로

돌봄을 미래 산업으로...
인간 중심 에이지테크(AgeTech)의 시대

조 지금까지 돌봄의 개념이 어떻게 확장되고, 기술이 어떤 가능성을 여는지 살펴봤다. 이제 남은 질문은 이것이다. 이러한 변화가 현실에서 작동하려면 무엇이 필요한가. 고령화는 위기이자, 동시에 새로운 산업의 출발점이다. 돌봄을 비용이 아닌 ‘투자’로 전환해야 하지 않을까.

문 돌봄을 산업으로 보지 않는 시각부터 바뀌어야 한다. 현재 돌봄은 복지 예산으로만 다뤄지기에 순수한 지출로 여겨질 수밖에 없다. 그러나 고령 친화 산업은 의료, 로봇, 주거, 교육, 데이터가 얹힌 융합 산업이다. 일본은 이미 ‘에이지테크’를 성장 산업으로 보고 있다. 한국도 돌봄 데이터를 기반으로 한 서비스, 예를 들어 낙상 예측 알고리즘이나 치매 조기진단 솔루션이 수출 산업분야가 될 수 있다.

희 사회적 수용성도 중요하다. 돌봄을 산업으로 본다고 하면 사람들은 본능적으로 거부감을 느낀다. ‘인간을 돌보는 숭고한 행위를 돈벌이 수단으로 삼는다’는 불편함 때문이다. 하지만 산업화의 본질은 상업화가 아니라 ‘지속가능한 구조’를 만드는 일이다. 돌봄을 개인의 선의에만 의존한다면 사회는 오래 버티지 못한다. 돌봄 노동이 존중받고 그 가치를 경제적으로 보상할 수 있는 체계가 필요하다. 그래야 새로운 인력이 양성되고 유입된다.

문 돌봄 기술은 사람을 대상으로 하기에 엄격하게 관리된 ‘표준’이 필요하다. 그런데 마땅한 표준이 없어서 현장에 어려움이 많다. 예를 들어 로봇이 환자를 들어올릴 때 어떤 센서 정확도면 허용되는지, 어떤 하중까지 안전한지에 대한 기준이 없어서 상용화가 어렵다. IEC 혹은 ISO 기반 돌봄 로봇 표준으로 인증받은 제품만 공공 조달에 참여할 수 있는 유럽처럼 한국도 산업 표준화를 서둘러야 한다.

천 최근 노화를 일으키는 주요 원인 중의 하나로 ‘사회적 고립’이

포함되었다. 사회적 고립이 만성염증을 유발해서 노화속도를 가속화할 수 있기 때문이다. 어떤 방식의 돌봄이 과학적으로 인간의 노화를 늦추는 데 더 많이 기여할 수 있는지 체계적으로 데이터를 축적할 필요가 있다. 돌봄 현장은 병원처럼 데이터가 체계적으로 쌓이지 않는다. 국가 주도로 노화 속도 측정 기술을 시급히 돌봄 현장에 도입하는 것이 필요하다.

조 여기에 관건은 국가 차원의 통합 플랫폼과 데이터 인프라다. 돌봄 서비스는 의료·복지·과학기술·산업이 모두 얹혀 있는 영역인데, 지금처럼 부처별로 나뉜 구조에서는 표준화된 기술 인증 및 관리도, 실증 기술이 서비스로 정착하기도, 에이지테크 기업이 시장에 들어오기도 어렵다. 돌봄 데이터를 국가 인프라로 인식하고 국가 차원의 통합 관리 체계를 구축하여, 표준화·공유·활용의 전 주기를 설계해야 새로운 산업이 성장할 수 있다. 이런 체계가 갖춰져야 돌봄은 비용을 넘어 미래 산업으로 전환될 수 있다.

희 ‘내 집에서의 최대한의 노후 삶을 영위(Aging in Place)’라는 개념이 있다. 노인들이 본인의 거주 환경에서 최대한 건강수명을 누리고 싶어 한다는 것이다. 돌봄은 결국 노인을 의료 및 돌봄 시설에 너무 일찍 모시는 것이 아니라 우리의 일상을 활기치게 영위하게 하는 데 초점을 맞춰야 한다. 최근에는 부모님 집을 ‘보편적 설계(Universal design)’로 리모델링하는 게 유행이다. 레일 설치, 번기 높이 조정, 미끄럼 방지 설치 등 우리의 일상 공간을 기능적으로 안전하게 만드는 것이다. 미국에는 저소득층을 위해 사회복지사(Social worker)와 가정 간호(Home healthcare) 전문가가 함께 회의에 참석해 각 대상자의 특성과 상황에 맞춰 정말 필요한 것만 핀셋처럼 개선해 주는 프로그램이 있다. 우리도 그런 서비스가 필요하다.

문 우리에게도 자산이 충분하다. 일본을 보면 우리보다 20년 먼저 초고령화를 맞이했지만 IT 측면에서는 오히려 늦었다. 처음에 거동이 불편한 사람을 위한 로봇에만 집중했는데 너무 비싸서 보편화가 안 됐다. 게다가 일본은 개인이 IT 기기를 살 여력이 부족하고, 사회가 보수적이라 기술 수용도가 낮다. 반면 우리는 나이에 상관없이 신기술을 빠르게 흡수해서 일상화하는 편이다. 이런 점은 에이지테크에서 앞서갈 수 있는 강점이다.

조 결국 중요한 것은 균형이라고 생각한다. 기술은 인간이 못하는 부분을 채워줄 수는 있지만, 인간을 대체해서는 안 된다. 제도는 안전을 지키면서도 혁신을 막지 않아야 한다. 그리고 돌봄은 일방적인 복지 제공이 아니라, 모두가 함께 참여하는 사회공동체적 관점에서 바라봐야 한다.

희 동의한다. 과학기술이 돌봄을 통해 사회의 신뢰를 회복하는 역할을 한다면 문명사적인 변화를 만들어 낼 것이다. 우리가 추구해야 할 ‘미래의 복지국가’는 기술 복지, 즉 인간 중심의 기술이 사회적 평등을 실현하는 체계일 것이다. 특히 과학을 하는 사람들이 기술의 빠른 개발과 사업화뿐 아니라, 기술의 혜택이 차별 없이 사회에 고르게 분배될 수 있을지에 대한 고민도 함께해야 한다고 생각한다.

문 하나 더 강조하자면, 돌봄의 주체와 개념이 확장되더라도 결국 핵심은 사람이다. 현재 돌봄 인력의 90% 이상이 50대 이

상 여성이다. 청년층 진입이 거의 없다는 의미다. 이를 극복하려면 돌봄 노동을 단순 육체노동으로만 보는 편견을 깨야 한다. 즉 인간 노동의 품격을 끌어올리고, 인간의 존엄성을 지켜줄 수 있는 방향으로 기술을 도입해야 할 것이다.

조 오늘 이 자리를 통해 돌봄의 미래는 기술이 아니라 사람에게 달려 있다는 점을 확인했다. 그러나 동시에 사람을 도울 기술이 없다면 사회는 그 무게를 버티지 못할 것이라는 데에도 동의했다. 그런 점에서 고령화를 마냥 위기로 받아들이기보다 ‘우리가 어떤 사회를 만들 것인지’를 고민하여 도약하는 계기로 삼아야 하지 않을까. 과학기술의 가치와 역할은 바로 우리가 만들 사회에서 사람과 사람을 유의미하게 연결하고 가치를 창출하는 데에 있다. 우리 과학기술인과 한림원 모두 새로운 논의의 장을 만들고 담론을 형성해서 과학기술이 제 기능을 발휘할 수 있도록 노력해야 할 시점이다. ●

“ 과학기술의 가치와 역할은 바로 우리가 만들 사회에서 사람과 사람을
유의미하게 연결하고 가치를 창출하는 데에 있다. ”



의료와 돌봄이 융합되는 초고령사회, ‘디지털 헬스케어’ 고도화를 위한 의료인과 환자의 역할



김현성

가톨릭대학교 의료정보학
교실 및 서울성모병원
내분비대사내과 교수

김현성 교수는 내분비·
대사질환 및 디지털 헬
스케어 분야를 선도하

는 연구자이다. 서울성모병원 내분비내과 전
문의로서 다양한 내분비 및 대사질환의 임상
연구를 수행했다. 아울러 의료정보학을 전
공으로 석·박사 학위를 받았고, 이후 임상 빅
데이터와 인공지능을 융합한 맞춤형 의료모
델 개발에도 주력해 왔다. 국민건강보험공단
및 건보심사평가원 등 대규모 코호트 데이터
를 활용해 당뇨병·비만·이상지질혈증의 예
측모델을 구현했고, 원격모니터링 및 웨어러
블 기기 기반 자가관리 솔루션 개발 등 디지
털 헬스케어 응용 연구도 활발히 수행 중이
다. 2023-2024년에는 한국보건정보통계학
회 제26대 회장으로 의료정보·통계 기반 미
래의학의 방향을 제시하고 있다.

고령사회와 그 도전과제:

디지털 헬스케어 모델이 상용화되지 못한 이유는?

오늘날 현대사회는 유례없이 빠른 속도로 고령사회로 진입하고 있다. 출산율
저하와 평균 기대수명의 연장으로 인해, 많은 국가에서 65세 이상 인구 비중
이 급격히 증가하고 있다. 특히 한국은 세계에서 가장 빠른 속도로 초고령사회
로 진입한 국가 중 하나다. 평균수명의 연장으로 만성질환이 증가했고, 건강
을 스스로 관리하려는 건강한 노년층이 늘어나고 있다. 굳이 병원에 방문하지

[저자 주] WHO는 ‘디지털헬스(Digital Health)’라는 용어를 공식적으로 사용하
며, 이는 예방부터 진료, 데이터, 기술 혁신까지 폭넓은 분야를 아우르는 개념으
로 정의된다. ‘디지털 헬스케어(Digital Healthcare)’는 WHO에서도 명확하게 따
로 정의된 용어라기보다는, 환자 치료 및 의료 서비스 전달 맥락에서 자연스럽게
포함되는 의미로 사용되고 있다. 한때는 의료상담/자문(Medical Feedback) 없이
디바이스/센서와 플랫폼만으로 스스로 건강관리를 추구하는 것은 ‘디지털 헬스케
어’가 아닌 ‘디지털헬스’라고 이야기하기도 했다. 본 투고에서 저자는 건강관리와
돌봄에서 의료진들의 역할(Medical Feedback)을 강조하고 있기 때문에 디지털
헬스가 아닌 ‘디지털 헬스케어’라는 표현을 사용했다.

않고도 일상생활 속에서 스스로 건강관리를 받고자 하는 욕구가
증가하기 시작했다. 이러한 복합적인 시기에, 과학기술은 단순
히 문제 해결의 도구가 아니라 사회 전체의 패러다임을 바꾸는
열쇠로 주목받고 있다.

정보통신기술(Information & Communication
Technology, ICT)의 발전은 산업계뿐만 아니라 의료계에도 커
다란 영향을 주었다. 병원이라는 제한된 공간에서의 의료가 아
닌, 일상생활 속에서 스스로 건강관리가 가능해졌기 때문이다.
이러한 변화로 ‘디지털 헬스케어’ 시장이 큰 주목을 받고 있다.

디지털 헬스케어가 사용자(환자)들의 건강관리에 도움이
되리라는 것은 이미 오래전부터 여러 문헌에서 과학적으로 입증
된 바 있다. 하지만 현실적으로 디지털 헬스케어가 의료 영역에
서 제대로 상용화되고 있느냐에 대한 질문에는 다소 회의적인
것도 사실이다. 디지털 헬스케어 모델이 의학적, 임상적 근거를
충분히 확보하였음에도 불구하고, 상용화되지 못한 이유에 대해
깊이 고민해 볼 필요가 있는 시점이다.

디지털 헬스케어의 핵심: 의료피드백

디지털 헬스케어는 전통적으로 ▲사용자의 신체 데이터를 측정
하는 디바이스/센서(Sensor), ▲측정된 데이터들의 수집과 저
장, 분석에 관여하는 플랫폼(Platform), ▲이를 바탕으로 한 의
료피드백(Medical feedback) 등 세 가지 영역으로 나뉜다. 그리
고 이 세 가지 영역이 유기적으로 조화를 이루어야만, 가장 이상
적인 디지털 헬스케어가 구현된다.

특히 ‘의료인들에 의한 의료피드백(Physician-driven
medical feedback)’은 디지털 헬스케어의 세 가지 영역 중에서
가장 중요한, 건강관리의 핵심이라 할 수 있다. 의료인들은 사용
자들이 스스로 측정한 데이터를 플랫폼에서 직접 확인하고, 이
에 따른 다양한 치료·관리 서비스를 직접 사용자들에게 제공했
다. 하지만, 의료인들이 투자하는 시간과 노력에 비해 환자 건강
개선 효과와 그 근거는 미비한 것으로 나타남에 따라 디지털 헬
스케어에서 의료인들의 참여율은 상당히 저조하게 되었다.

최근 정보통신기술의 발달로 인해, 디바이스/센서로부터
생성되는 데이터의 양이 기하급수적으로 많아지고 있으며, 머
신러닝/딥러닝/인공지능 알고리즘 등 다양한 데이터 분석 방법
도 늘어나고 있다. 이에 따라 다양한 환자로부터 수집된 건강 데
이터를 분석하여 사용자들에게 맞춤형 권고사항을 제시해 주는
‘데이터 중심의 의료피드백(Data-driven medical feedback)’
이 대두되고 있다. 의료인의 참여 없이, 환자들이 생성해 내는 데
이터만으로도 의료피드백이 가능해짐에 따라, ‘의료인들에 의한
의료피드백’에서 ‘데이터 중심의 의료피드백’으로 변화하는 양
상이 나타난 것이다.

데이터 중심 의료피드백의 한계:

지속 사용률의 저하와 의학적 가치 만족도 하락

여기서 디지털 헬스케어의 대표적인 성공사례인 연속혈당측정
기(CGM, Continuous Glucose Monitoring)를 살펴볼 필요
가 있다. CGM은 디바이스/센서와 플랫폼, 그리고 데이터 중심
의 의료피드백으로 구성되는 가장 바람직한 표본 사례다. 과학
적 근거하에 다양한 임상학회에서 그 가능성과 임상적 효과를
인정받았으며, 건강관리를 위한 가이드라인에서도 적극적인 사
용을 권고하고 있다. 고령층도 손쉽게 사용할 수 있으며, 개인 맞



맞춤형 의료(Personalized medicine)가 가능한 장점을 가지고 있다. 노인들을 단순히 보호받는 존재로만 규정하지 않고 사용자 스스로가 건강관리의 생산적·참여적 주체로 자리매김하게 할 수 있으며, 보호자와의 연계가 가능한 것도 CGM의 장점이다. 하지만, 이 성공적인 CGM도 지속 사용 가능성에 대해서는 여전히 의문점이 제기되고 있다. 한 연구에서는 CGM의 두 번째 착용 시점부터는 그 임상적 효과가 현저하게 감소하고 있음을 강조한다. 사용자가 스스로 건강관리에 대해 시간이 지날수록 무감각해질 수 있음을 의미한다.

실제로, 디지털 헬스케어의 지속적인 사용률은 그다지 높지 않다. 웨어러블 디바이스의 경우, 6개월만 지나도 30%는 사용을 중단하며, 1년 이상 지속해서 사용하는 경우는 50% 미만으로 알려져 있다. 초반의 관심과는 달리 디지털 헬스케어의 지속적인 사용률이 낮은 이유는, 사용자들이 디지털 헬스케어에서 진정한 의학적인 가치를 지속해서 느끼지 못하기 때문이다. 사용률의 감소는 데이터 수집의 부족으로 이어지고, 이는 ‘데이터 중

심 의료피드백’도 불가능함을 의미하며, 사용자들에게 가치 있는 서비스 제공을 하지 못함에 따라 결국 디지털 헬스케어 사용자의 이탈을 야기한다.

디지털 헬스케어가 사용자에게 제공하는 의학적 가치는 상당히 중요하다. 디지털 헬스케어라고 하면, 최첨단 스마트폰, 각종 웨어러블 디바이스, 스마트폰, 그리고 여기서 유래되는 다양한 환자 생성 건강데이터 등이 먼저 떠오르는 것이 사실이다. 하지만, 이러한 요소들은 결국 디지털 헬스케어를 구현하기 위한 도구에 불과하며 이것만으로 이상적인 환자의 건강관리를 실현하기 어렵다. 단순히 디바이스/센서와 플랫폼의 기술적 발달만으로는 건강관리를 목표로 하는 의료의 본질적인 영역에 접근하기 어렵다는 의미다.

최근 이러한 ‘데이터 중심의 의료피드백’의 한계가 나타남에 따라 디지털 헬스케어에서 의료인의 새로운 역할이 중요하다는 사실이 부각되고 있다. 의료인들은 어떤 데이터를, 어떤 방



결론: 초고령사회를 위한 지속 가능한 돌봄 체계

디지털 헬스케어는 고령사회에서 그 필요성이 더욱 커진다. 고령층은 만성질환과 기능 저하로 인해 지속적이고 복합적인 관리가 필요하지만, 의료 자원과 돌봄 인력은 제한적이다. 이러한 상황에서 디지털 헬스케어의 활용은 노인 환자의 안전을 보장하고, 병원 방문 부담을 줄일 수 있으며, 의료인이 환자를 더 효율적으로 관리할 수 있다. 단순한 편의성 제공을 넘어 노인의 존엄성과 삶의 질을 지키는 전략적 돌봄 방식이 가능해질 것이다. 아울러 디지털 헬스케어는 건강한 노인 사용자를 의료의 수동적 대상에서 능동적 참여자로 변화시킬 수 있다. 사용자가 자신의 데이터를 보호자와 함께 직접 확인하고 이해할 수 있으며, 의료진과 협력해 건강관리에 참여할 수 있다. 의료계가 디지털 헬스케어를 발전시키려는 이유는 단순한 기술 수용이 아니라, 사용자의 자율성과 자기결정권을 보장한다는 점에서 큰 의미가 있다.

“
의료와 돌봄의 융합,
그리고 의료계의 임상적 경험과 산업계의
기술적 혁신이 결합할 때,
의료비 절감과 효율성 향상은 물론 환자에게
연속성 있는 돌봄 서비스, 환자 중심의
지속 가능한 돌봄 체계를 제공할 수 있을 것

오늘날, 기대와 우려가 공존하는 가운데 치료와 생활관리가 분리되지 않도록 의료와 돌봄의 융합이 필요한 시점에 이르렀다. 이는 단순한 건강관리가 아니라 다양한 만성질환의 선제적 예측 시스템으로의 전환을 의미한다. 궁극적으로 의료와 돌봄의 융합, 그리고 의료계의 임상적 경험과 산업계의 기술적 혁신이 결합할 때, 의료비 절감과 효율성 향상은 물론 환자에게 연속성 있는 돌봄 서비스, 환자 중심의 지속 가능한 돌봄 체계를 제공할 수 있을 것이다. 나아가 고령층은 수동적 보호 대상이 아니라 적극적인 참여 주체로서 고령사회를 지탱할 새로운 건강·복지 생태계를 창출하는 핵심 동력이 될 것으로 기대한다. ●

법으로 모을 것이며, 모여진 데이터 중에서 어떤 데이터를 활용하고, 어떤 데이터를 버릴지 선택해야 하며, 이러한 일련의 과정을 통하여 임상적 가치가 높은 데이터를 선별·분석하여 임상적으로 활용도가 높은 결과물을 만들어야 하는 역할을 담당한다. 이른바 ‘데이터 기반, 의료인 중심의 의료피드백(Data-based physician-driven medical feedback)’으로 설명될 수 있다. CGM의 분석된 데이터를 보고, 사용자에게 의미 있는 의학적 가치를 의료인들이 직접 제공해 주는 것이 중요한 역할이라고 할 수 있다.

디지털 시대 의료인의 역할과 전문성의 확장

오늘날 의료계는 디지털 헬스케어의 도입과 확산을 위해 끊임없이 노력하고 있다. 디지털 헬스케어 시대의 의료인들에게 요구되는 사고방식(Mindset)은 단순한 기술 습득을 넘어선 새로운 전문성의 확장이다. 디지털 헬스케어 시대의 의료인은 데이터를 이해하고, 환자 중심적이며, 다학제적으로 협력하고, 비판적으로 기술을 수용하며, 변화에 적응하고, 윤리적 책임을 가지는 ‘디지털 마인드셋’을 가져야 한다. 무엇보다 병원 밖 생활 영역까지 확장되는 환자 관리에 익숙하지 않은 의료인들은 디바이스/센서와 플랫폼 기반 진료에 대한 임상 경험과 지식 축적이 필요하다. 단순히 데이터를 수집하는 데 그치지 않고, 사용자의 임상 데이터뿐만 아니라 웨어러블 기기나 모바일 앱, 원격 모니터링 도구에서 생성되는 방대한 데이터를 이해하고, 그 신뢰성과 임상적 의미를 해석할 수 있는 디지털 리터러시(Digital literacy)를 갖추어야 한다.

그러나 의료계만의 노력으로는 충분하지 않다. 디지털 헬스케어는 본질적으로 여러 분야가 융합된 형태이기 때문에, 의료와 산업의 협력 속에서 발전해 나간다. 의료인은 임상적 경험과 환자 중심적 시각을 제공하고, 산업계는 이를 뒷받침하는 기술적인 솔루션과 혁신을 만들어 내는 역할을 제공한다. 의료인이 요구하는 현실적 필요와 산업계가 제공할 수 있는 기술이 서로 맞물릴 때, 환자 맞춤형 디바이스/센서와 플랫폼, 데이터 기반, 의료인 중심의 의료피드백, 질환 특화 솔루션과 같은 고도화된 디지털 헬스케어가 가능할 것이다.

미래의 식탁은 어떻게 차려질 것인가: 과학기술이 만드는 고령사회형 식생활 혁신



권춘탁 경희대학교 생명과학대학 스마트팜과학과 교수

권춘탁 교수는 식물 분자유전학 및 유전자 교정 연구 분야의 주목받는 차세대 연구자다. 서울대학교에서 학·석·박사 학위를 취득하고, 동 대학 식물유전체육종연구소를 거쳐 세계 최정상급 생명과학연구소인 미국 콜드스프링하버연구소(CSHL)에서 박사후연구원으로 재직하며 식물의 발달과 스트레스 저항성, 유전자 보상 메커니즘 등을 연구했다. 2021년 경희대학교에 부임한 이후에는 크리스퍼 기반의 유전자 교정 기술을 활용해 수직농장과 같은 미래 농업 환경에 적합한 작물을 개발하고, 이와 관련된 여러 분자유전학적 체계를 밝히는 연구를 선도하고 있다. 「Nature Biotechnology」, 「Nature Plants」 등 국제 학술지에 관련 연구 성과를 다수 발표하며 농업생명과학의 혁신을 이끄는 연구자로 주목받고 있다.

먹거리의 진화: 과거와 지금의 음식은 같지 않다

과거 17세기 유럽의 화가 조반니 스타нки(Giovanni Stanchi)의 유명 삽화에는 우리가 현재 먹는 수박과는 다른 형태의 수박이 그려져 있다. 수박뿐만이 아니다. 오늘날 우리가 먹는 바나나에 씨가 있는 것을 본 적이 있는가? 하지만 우리에게 익숙한 바나나의 원조 격인 야생 바나나는 껍질 안에 여러 개의 씨가 존재한다.

과일 외에 인간이 유용하게 활용하는 작물과 가축 역시 마찬가지다. 인간의 주식인 벼·옥수수와 같은 여러 작물 또한 형태와 생김새, 영양 성분이 과거와 현재가 상당히 다르다. 식물은 인간보다 훨씬 먼저 지구에 출현하였고, 현재도 수십만 종이 존재하지만, 오늘날 우리의 식탁에 오르는 것은 소수의 ‘개량된 종’뿐이며 대부분 자연적으로 발생한 것이 아니다. 가축 역시 선발·교배 등을 거치며 형태와 생김새가 바뀌었다. 많은 사람들이 즐겨 먹는 닭을 예로 들면, 과거 야생닭은 체구가 작고 성장 속도가 느렸으나 현재 육계는 비대한 흉근과 급증한 체중, 낮은 자세 등 짧은 기간에 고기의 양을 극대화하는 육형으로 변형되었다. 수천 년간 인간에 의한 ‘작물화-가축화(Domestication)’와 ‘육종(Breeding)’을 통해 인간에게 맞춤형으로 만들어진 결과물이다. 이와 더불어 우리가 먹는 음식의 원료를 가공하고 저장하는 기술도 인류 문명의 발전과 함께 급속도로 고도화되었고, 우리의 식탁은 꾸준히 변화해 왔다.

그렇다면 지금 우리가 활용하는 모든 작물과 가축 등의 원료, 그리고 이를 활용한 여러 가공식품이 현재 가장 이상적인 형

태를 갖추고 있으며 미래에도 그대로 유지될 것인가? 이 질문의 답은 아마 “그렇지 않다”일 것이다. 이상적인 형태와 맞춤형 식품은 시대에 따라 바뀔 것이며, 생산자이자 소비자인 우리 역시 인구구조와 사회가 변화하는 것에 맞춰 우리의 식탁을 위한 먹거리와 그 원료를 어떻게 개선해야 할 것인지에 대해 많은 고민과 논의가 필요하다.

고령사회 식탁의 우선순위: ‘건강’과 ‘즐거움’의 동시 충족

현재 우리나라의 인구감소는 전 세계에서 유례없는 상황이다. 또 단순히 숫자의 감소보다 더 심각한 문제로 떠오르는 것이 고령화이다. 통계청 분석에 따르면 현재 65세 이상 인구는 총인구의 약 20%이며, 15년 이후인 2040년에는 해당 연령대 인구가 총인구의 약 35% 이상이 될 전망이다.

이러한 인구구조의 변화로 미래 우리 식탁의 최우선 고려사항은 ‘건강’이 될 것이다. 고령자의 식습관은 수명과 윤택한 삶에 직결되기 때문이다. 노화 과정에서는 미각과 후각이 둔화하고, 음식을 입에 넣고 씹는 저작(咀嚼) 활동과 삼키고 넘기는 연하(嚥下) 기능도 곤란을 겪는다. 또 만성질환을 갖고 있는 경우도 흔하다. 이로 인해 고령자는 음식의 섭취량뿐 아니라 식품 선택의 폭이 좁아진다. 특히 독거 고령인의 경우 식품 접근성, 조리 역량, 사회적 고립 등으로 이어질 가능성이 있고, 결국 영양 불균형을 초래할 수 있다. 이 문제는 고령층 안에서도 건강수명 격차를 키우는 잠재적 위험 요소로 작용한다.



하지만 단순히 건강 추구만으로 미래의 식탁을 구성하기는 어려울 것이다. 인간의 삶의 질에 지대한 영향을 끼치는 ‘먹는 즐거움’을 배제할 수 없기 때문이다. 따라서 고령층의 식생활은 단순한 열량 보충을 넘어 단백질, 미량 영양소의 균형과 지원, 그리고 맛, 식감 다양성을 포함한 먹는 즐거움의 회복을 동시에 달성해야 한다는 점에서 통합적 접근과 질적 전환이 필요하다. 그렇다면 먹는 즐거움과 건강을 위한 영양 균형을 동시에 확보하기 위해 미래 초고령사회의 맞춤형 식탁은 어떤 접근을 취해야 할까?



식탁 혁신의 출발점: 스마트팜과 정밀육종

먼저 농업의 혁신이 뒷받침되어야 한다. 특히 고령화에 따른 농촌 환경의 변화는 이미 돌이킬 수 없는 현실이며, 노동집약적 경작 방식과 경험에 의존한 전통적인 농업 형태가 지속된다면 식품 원료의 생산성이나 품질이 오히려 현재보다 퇴보할 수 있다.

이를 극복하기 위한 핵심 기술로 ‘스마트팜(Smart Farm)’과 ‘정밀육종(Precision Breeding)’을 꼽을 수 있다. 스마트팜은 정보통신기술, 자동화, 환경 제어 시스템, 센서, 원격 관리 등의 기술을 통합해 작물의 생육 조건을 정확하게 조절하고 생산성과 품질 등 농업 효율을 극대화하는 농장을 말한다. 스마트팜은 노지, 온실, 실내형 수직농장뿐만 아니라 가축 관리를 위한 스마트 축사까지 포괄하는 개념으로 작물 재배·가축 사육의 효율을 크게 높일 수 있다.

다만 스마트팜만으로는 현재 존재하는 작물이나 가축이 가진 유전적 한계를 넘어서는 품질을 구현하기는 어렵다. 따라서 정밀육종을 통한 원료 자체의 품질 개선과 새로운 품종 개발 같은 신규 원료 생산이 동시에 진행되어야 한다. 정밀육종의 핵심 기술인 유전자 교정 기법 등을 활용하면 원료 내 이로운 영양소를 증대하거나 인간의 몸에 해로운 성분을 제거할 수 있다. 또한 급격한 기상이변에 내성을 가진 작물을 개발하는 등 안정된 농업 생산성을 위해서도 정밀육종은 필수적이다.

맛있고 먹기 쉬운 개인 맞춤 식단의 실현: 정밀영양과 푸드테크

안정적인 식품 원료의 개발 및 생산에 더해 다음 단계로 필요한 것은 맞춤형 ‘정밀영양(Precision Nutrition)’과 ‘푸드테크

(Food Tech)’다. 이는 원료와 식품의 가공, 보존, 유통의 효율을 높이고, 개인 맞춤형 식단을 가능하게 하는 핵심 기술이다. 먼저 정밀 맞춤형 영양 분석으로 개개인의 유전, 대사, 생활습관, 장내 마이크로바이옴 등 여러 특성을 반영한 식단을 설계할 수 있으며, 고령자에게서 많이 발견되는 여러 복합질환을 고려한 개별화된 영양 목표치를 설정할 수 있다. 또 3D 푸드 프린팅, 식감(Texture) 설계, 기능성 강화, 간편 조리, 구독형 배송 플랫폼 등 다양한 푸드테크를 통해 ‘먹기 쉬우면서도 맛있는’ 고영양, 균형식 구현이 가능하다. 또한 배양육과 대체 단백질 식품, 고령자 친화 식감 유지 기술 등을 활용하면 고령층의 식욕과 섭취 지속성을 높일 수 있다. 나아가 이러한 최신 식품 생명공학 기술과 빅데이터의 결합은 추천-섭취-피드백으로 이어지는 식생활 개선의 선순환을 촉진할 수 있다.

미래 식탁은 ‘인공지능’ 기반 ‘개인화된 과학’ 접목 필요

정리하자면, 초고령사회 우리의 식탁은

첫째, 스마트팜과 정밀육종을 통해 표준화된 안전 원료를 안정적으로 공급하고,
둘째, 푸드테크가 가공·보존·유통의 효율과 맛을 책임지며,
셋째, 정밀영양이 개인화된 건강한 식품 선택을 완성할 수 있다.

또한 이 세 단계가 데이터로 유기적으로 연동될 때 비로소, ‘어떤 환경, 품종, 수확물’이 ‘어떤 가공 조건과 조리법’을 거쳐 ‘어떤 사람’에게 ‘어떤 건강 지표 개선 효과’를 가져왔는지에 대한 정보가 체계적으로 축적되어, 이를 바탕으로 개인 맞춤형 식탁이 현실화될 수 있다.

결국 초고령사회의 식탁은 ‘개인화된 과학’이 접목되어야 한다. 이를 위해서는 인공지능(AI) 기술의 혁신을 적극적으로 도입하여 스마트팜, 푸드테크, 생명공학과의 융합이 필요하다. 다가올 미래에는 새로운 식품을 개발하는 과정에서 AI를 활용하여 원료 조성과 가공 조건을 설계하고, 해당 식품이 인체 대사에 미



미래의 식탁은 AI 예측, 스마트팜, 정밀육종, 푸드테크, 맞춤형 정밀영양 등이 데이터로 연결된 순환 시스템을 기반으로 만들어져야 할 것

칠 영향을 사전에 예측할 수 있으며, 또한 현장에서도 맞춤형 품종 디자인과 스마트팜의 정밀 환경 조절에 AI 기술을 도입함으로써 작물의 유효 성분을 끌어올리고 위해 요인을 낮추는 이상적인 작업 과정이 이루어질 수 있다. 그 결과 맛은 유지하면서 유해 성분은 최소화하고 이로운 성분은 최대화한 대체 식품 개발이 가능해진다. 아울러 이 모든 과정에서 항상 안전성 검증을 건너뛸 수는 없다. 예를 들어 일부 대체당은 열량 부담은 줄이지만, 당 섭취와 유사한 신호를 유발해 대사 및 호르몬 작용에 혼선을 줄 가능성이 있다. 더구나 모든 사람의 건강 기준은 다르다. 유전, 마이크로바이옴, 생활습관에 따라 강점과 취약점이 달라지므로 정답은 하나가 아니라 사람별 맞춤형 영양 공급이다.

결국 미래의 식탁은 AI 예측, 스마트팜, 정밀육종, 푸드테크, 맞춤형 정밀영양 등이 데이터로 연결된 순환 시스템을 기반으로 만들어져야 할 것이다. 과학적 검증과 투명한 규제, 윤리적 거버넌스를 더할 때 우리는 맛과 건강을 동시에 만족시키는 고령사회형 식생활을 정착시킬 수 있다. 🍎

한림원, **국민생활안전** 이슈의 과학적 대응 체계 마련 위한 종합지원 허브 구축

국민생활안전 긴급대응연구(2단계) 주관연구개발기관 선정
R&D 성과와 현장을 연결함으로써 국민체감형 안전사회 확보 기여 목표
이슈발굴 및 문제정의, 협력체계 구축 및 현장적용 지원,
대국민소통 및 성과확산 등의 업무 수행



올해 3월, 성묘객의 실화(失火)로 시작하여 강한 바람을 타고 확산한 영남 초대형 산불은 역사상 가장 큰 화재 피해를 남겼다. 진화에만 열흘 이상이 소요되었고, 복구에도 2조 원에 육박하는 예산이 투입될 전망이다. 또 이번 화재는 우리의 예방 및 대응체계, 피해 확산 방지와 복구 대책 등에서 여러 문제점과 한계를 드러내고 지역사회를 넘어 대한민국에 경종을 울렸다.

국민의 삶을 위협하는 안전 문제의 범위는 매우 넓다. 지진, 홍수, 산불과 같은 재난뿐만 아니라 감염병, 범죄, 식품 안전 등 일상 곳곳에 안전을 위협하는 요소들이 있다. 국민의 생명과 안전을 지키기 위한 이상적 시스템은 재난 및 안전문제의 발생을 감시·예측할 수 있는 체계부터 문제가 발생했을 때 정확한 정보 전달과 신속한 대응, 그리고 피해 최소화와 재발 방지 등 여러 단계가 체계적이고 과학적으로 운영되는 것이다.

과학기술정보통신부와 행정안전부가 공동 추진하는 ‘국민생활안전 긴급대응연구(2단계)’ 사업은 국민의 일상생활을 위협하는 재난과 안전 문제에 대해 신속하게 연구가 착수되고, 과학 기술적 해결책과 재발 방지책을 찾아 현장에 신속하게 적용하는 것을 목표로 한다. 사업은 ▲사전준비(종합지원허브) ▲기술개발 및 실증 등으로 구성되며, 한국과학기술한림원(이하 한림원)은 해당 사업 중 사전준비, 즉 ‘국민생활안전 사업의 효과적 지원을 위한 기반 구축’ 주관연구개발기관으로 선정되어 올해 8월 국민생활안전종합지원단(이하 지원단)을 출범했다. 한림원은 각 부처와 연구기관, 지역 현장을 잇는 협업 거버넌

스의 중심으로서 기획, 조정, 평가, 성과 확산을 총괄하게 된다. 특히 현장성과 공공성을 동시에 확보할 수 있는 전문가 중심의 거버넌스를 바탕으로 국민생활안전 문제에 대한 ‘종합지원허브’로서 지원단을 운영할 계획이다.



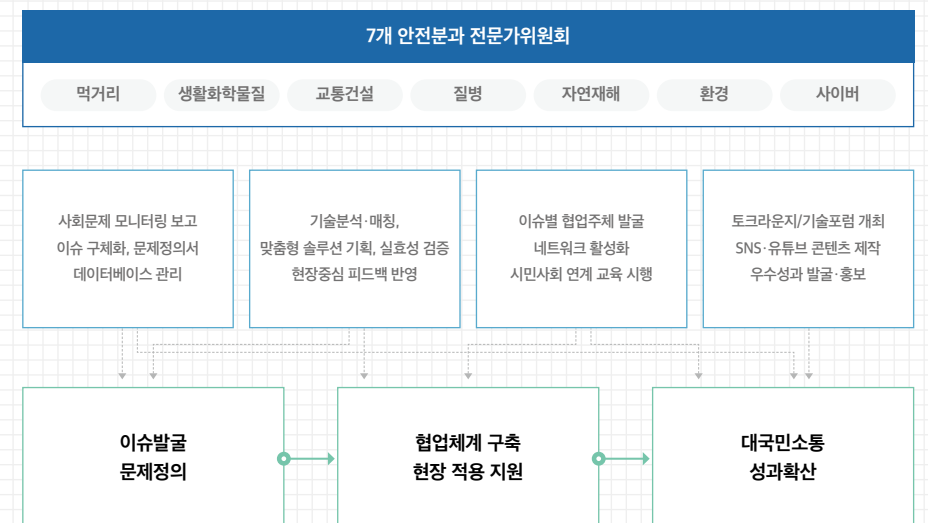
사업 개요

- **사업목적** : 현안발굴에서부터 현장적용까지 긴급대응연구사업의 효율적 수행 기반 마련
- **수행기간** : '25년~'29년(2+3년)
- **예산** : 정부출연금 총 93.3억 원

※ 과학기술정보통신부, 행정안전부가 5:5 매칭으로 공동투자 및 관리

사업수행 분야 및 역할

국민생활안전종합지원단





지원단은 △국민생활 및 재난·안전 이슈 발굴·정의 △기술수요 조사 실시 및 매칭 △사회문제해결 협업체계 구축 및 솔루션 지원 △대국민 소통 및 성과확산·홍보지원(현장시연, 영상홍보 등) 등의 과업을 수행한다. 이를 위해 먹거리, 질병, 자연재해, 생활화학물질, 교통·건설, 환경, 사이버 등 7개의 안전분야에서 최고 전문가들로 분과별 위원회를 구성하고, 단계별 사업 추진을 위한 세부 전략을 마련했다. 또 제1단계 긴급대응연구사업(주관연구기관: 학국과학기술단체총연합회, 총 사업기간: 2020.9.21.~2025.2.20.)에서 축적된 전문가 수요 제안과 국민생활과학자문단의 자료 등을 이관받아 2단계 연구와의 연속성을 강화할 예정이다.

지원단장으로는 홍성걸 서울대학교 건축학과 명예교수가 선

임되었다. 홍 단장은 구조공학분야 전문가로서 월성원전 삼중수소 현안의 민간조사단 단장으로 활동한 바 있으며, 1단계 사업에서 교통건설안전분과위원장을 맡아 '아파트 주거안전에 영향을 주는 취약구조 이해 및 방안' 등의 주제로 포럼을 개최했다.

한편, 지원단은 지난 8월 25일, 100여 명의 전문가위원회 위원들이 참여한 가운데 '7개 안전분과 전략기획 워크숍'을 개최하여 효율적인 사업 수행 전략과 분과별 구체적인 실행 방안을 도출했다. 참석한 전문가들은 먹거리, 질병, 자연재해, 생활화학물질, 교통/건설, 환경, 사이버안전 등 각 분야의 사업 목표를 명확히 하고, 4개의 하위 팀을 구성해 심층적 실행 방안 논의와 협력 네트워크를 확장하는 계기로 삼았다.

워크숍에서는 김명주 SI안전연구소장과 박승희 성균관대학교 건설환경학부 교수의 주제발표를 토대로 기술의 사회적 파급력과 안전성 확보 방안에 대한 대담이 진행되었으며, 이어 분야별 안전 이슈와 AI 기술의 접목 가능성에 대한 논의도 이루어졌다. 특히 앞으로 지원단이 중점적으로 다뤄야 할 세부 분야에 대한 의견을 적극적으로 개진함으로써 2단계 사업의 방향성을 구체화하고, 나아가 문제를 해결하기 위한 융합적 접근에 대한 아이디어가 다양하게 제시되었다.

아울러 지원단은 지난 7월부터 '러브버그',

'배터리 폭발사고', '맨홀 질식사' 등을 주제로 국민생활과학기술 포럼과 토크라운지 등을 온라인으로 개최하여 최근 안전 이슈에 대한 국민과의 소통을 이어갔다.

정진호 원장은 "국민생활안전종합지원단은 국민의 안전 이슈를 선제적으로 발굴하고, 과학적 해법을 위한 기술 매칭과 협업 체계를 구축하며, 연구 성과를 현장에 적용해 국민과 소통하는 데 목적이 있다"고 강조하고, "한림원은 지원단이 국가적 안전 역량 강화에 기여할 수 있도록 아낌없이 지원하겠다"고 밝혔다. ☎



국민생활과학기술포럼·토크라운지 다시보기



미국과학·공학·의학한림원

한국형 NASEM을 향한 첫걸음, 3개 한림원 정책 자문 협력 거버넌스 모색

‘정책 자문기능 강화를 위한 한림원 간 교류 및 협력방안 연구’ 수행
한국과학기술한림원 주관, 과학기술·공학·의학 등 3개 한림원 회원 참여
실질적 정책 영향력을 갖춘 협력 플랫폼 운영 정례화 필요

글. 김륜혜 한국과학기술한림원 정책연구팀 팀장

“초거대 인공지능(AI) 시대의 안전과 윤리 문제를 단일 분야 전문가의 조언으로 대응할 수 있을까?”

AI 기술의 급속한 발전은 산업과 사회 전반의 구조를 바꾸어 놓고 있다. 기술의 영향력이 경제·의료·환경·안보 등 삶의 전 영역에 미치면서, 그로 인한 윤리적·사회적 문제 또한 복합적으로 얽혀가고 있다. 이러한 복합 문제는 인류의 건강과 사회경제 전반에 걸쳐 영향을 미치며, 이를 해결하기 위해서는 과학·공학·의학 등 다양한 학문 분야의 통합적 시각이 필요하다. 기후위기, 감염병 대응, 초고령 사회 등 국가적 난제 역시 단일 분야의 전문성만으로는 해결하기 어렵다. 기술이 복잡해지고 사회 문제가 다층화될수록, 학문 간 경계를 넘어선 융합적 자문체계의 중요성이 커지고 있다.

세계 주요 한림원들은 이러한 시대적 요구를 반영해 설립 초기부터 정부와 공공정책에 대한 독립적이고 권위 있는 자문을 핵심 사명으로 삼아왔다. 특히 미국의 과학한림원(NAS), 공학한림원(NAE), 의학한림원(NAM)은 각자의 전문성을 유지하면서도 1980년대 이후 공동 정책 자문을 본격화했고, 2015년에는 미국과학공학의학한림원(National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, NASEM)이라는 통합체로 발전하여 분야 간 협업 기반의 과학기술 정책 자문을 제공하고 있다.

반면 우리나라는 3개 한림원(과학기술·공학·의학)이 각각 독립적인 법률에 따라 별도로 설립되어 독자적으로 활동해 왔다. 최근 복합적 과학기술 현안의 대응력 제고를 위해서는 3개 한림원의 상시적 협력체계가 필요하다는 의견이 제기됨에 따라 국가과학기술자문회의는 2025년, 3개 한림원 간 협력모델 구축을 위한 연구 과제로서 ‘정책 자문기능 강화를 위한 한림원 간 교류 및 협력방안 연구’를 제안했고, 한국과학기술한림원은 박범순 정책연구소장(KAIST 과학기술정책대학원 교수)이 연구책임자로 과제를 수행했다. 이번 연구는 국내외 한림원 자문체계 비교, 미국 NASEM의 협력구조 심층조사, 국내 3개 한림원의 자문 현황 및 인식조사 등을 통해, 한국형 한림원 간 협력 모델을 구체화하는 것을 목표로 했다.

특히 이번 연구 수행을 위해, 한국과학기술한림원은 한국 공학한림원과 대한민국의학한림원의 전문가 추천을 받아 분야별 한림원 대표 각 2인씩, 총 6인의 자문단을 구성하였으며, 한림원 간 보다 실질적인 소통채널 구축을 위해 미국 NASEM 담당자 인터뷰 등 문헌으로 파악하기 어려운 구체적인 운영 방식, 예산, 구조, 정책 영향력 등을 심층조사하였다.

美 NASEM,
3개 한림원 원장단 정례 회의 개최
독립적으로 운영하되
주요 현안 주제 신속한 공동 성명서 대응

박범순 소장은 2025년 7월 미국 NASEM 본부를 방문하여, John Boright 박사(미국과학한림원 국제협력부장)와 Ourania Kosti 박사(국제한림원연합회(IAP) 사무총장)를 인터뷰했다. 이를 통해 NASEM의 실제 운영방식과 의회 및 행정부와의 협력 구조, 합의보고서(Consensus Report) 작성 절차, 예산 확보 방식 등을 심층적으로 파악했다.

특히 NASEM의 세 원장은 정기적으로 회의를 열어 공동의 정책 자문 방향을 조율하고, 기후변화나 감염병, 백신안전성 등 사회적 파급력이 큰 현안에 대해 신속히 공동 성명서나 합의 보고서 형태로 대응하고 있었다. 이처럼 한림원이 정부로부터 독립성을 유지하면서도 정책의 적시성과 신뢰성을 동시에 확보하는 구조는 한국형 모델 설계에 중요한 시사점을 제공했다.

국내 현황 분석에서는 3개 한림원의 법적 지위, 조직구조, 자문방식, 정책보고서 활동을 검토하였다. 세 기관 모두 전문성을 기반으로 정책자문을 수행하고 있으나, 자문이 개별적으로 이루어지고 있어 융합적 이슈에 대한 통합 대응의 한계가 존재했다. 과거 3개 한림원이 ‘연구·정책협의회’를 구성하여 미세먼지·고령화·바이오헬스 등 4대 현안을 공동으로 다뤘던 경험은 있었지만, 일시적 사업으로 끝나 지속적 협력체제로 발전하지는 못했다. 이번 연구에서는 이러한 한계를 극복하기 위해 상시 협력 기반의 제도적 거버넌스 모델을 모색하였다. 이를 위해 과학·공학·의학 각 분야를 대표하는 6인의 자문단이 실행가능성과 각 한림원의 자율성 보장 방안을 함께 논의했다.

“정책 자문협의체 정례화” 시작 제안
수동적 대응 넘어 미래사회 주요과제 발굴 목표

연구보고서에는 3개 한림원이 개별적으로 수행해 온 정책 자문 활동을 국가 차원의 협력 구조로 제도화하기 위해 지속 가

능한 협력 거버넌스의 필요성이 강조됐다. 특히 과학기술 정책 자문 활동이 이제 ‘결과 중심의 보고서’에서 탈피하여 문제 인식-공동 논의-정책 제언-사회 확산으로 이어지는 ‘순환형 자문 구조’로 가야 함을 강조하며 이를 위해 한림원 간 상시 교류와 협력적 의사결정 체계로서 3개 한림원이 공동으로 운영하는 ‘정책 자문협의체’ 설립이 제안되었다. 협의체는 과학·공학·의학의 시각을 결합해 국가적 현안에 대한 통합적 정책 자문을 수행하는 상설 구조를 갖추고 단순한 회의체가 아닌, 실질적 정책 영향력을 갖춘 협력 플랫폼으로 발전하는 것이 목표로 제시됐다.

이를 위해 각 한림원 운영의 자율성과 전문성, 정체성 등이 존중되는 동시에, 공동의 아젠다를 발굴하고 정책으로 발전시킬 수 있는 유기적 운영체계가 구체적으로 제안됐다. 보고서에 따르면, 협의체는 정례 회의뿐 아니라 긴급 현안 대응 회의, 공동포럼, 합동 보고서 발간 등을 통해 정책 대응의 속도와 효율성을 높일 수 있으며, 정책자문 전문인력 양성, 신진회원 참여 확대, 합동 세미나 및 워크숍 등 지속 가능한 협업 문화가 정착될 수 있는 구체적 프로그램 등도 공동 운영할 수 있다. 아울러 향후 협의체는 정부 요청에 수동적으로 대응하는 수준을 넘어, 3개 한림원이 공동으로 미래사회의 주요 과제를 발굴하고, 그 결과를 과학기술자문회의·국회·정부 부처와의 정례 협의 구조를 통해 전달하는 능동적 자문 시스템으로 자리매김함으로써 자문 기능을 강화하고, 나아가 해외 자문기구와의 협력 확대를 통해 한국형 과학기술 자문체계의 국제적 위상을 높일 수 있다.

정진호 원장은 “이번 연구를 통해 3개 한림원이 서로의 정책 자문 과정을 이해하고 실제 협력 가능성을 구체적으로 점검할 수 있었다”며 “연구 과정에서 한림원 간 교류가 자연스럽게 이루어졌고, 각 기관이 어떤 방식으로 자문을 수행하고 있는지에 대한 상호 이해가 깊어졌다”라고 밝혔다. 정 원장은 이어 “이러한 경험이 향후 공동 정책 아젠다를 논의하고 실행하는 기반이 될 것으로 본다”라며 “정례화된 협의체가 출범하면, 한림원의 자문이 정부 중심에서 사회 전반으로 확장되는 계기가 될 것”이라고 덧붙였다. 🌱

한림원 회원들이 바라보는 '석학 두뇌유출 현황과 인식'

脫 한국 고민하는 이유

4050, “보상 체계 한계와 국가의 일관성 없는 R&D 투자 정책”
5060, “정년 후 석학 활용 제도 미비”

글. 정윤하 한국과학기술한림원 홍보전략실 실장

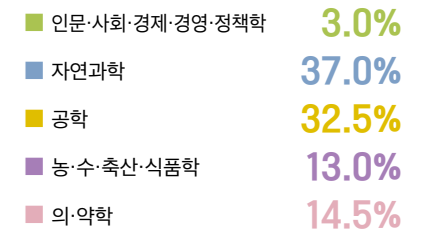
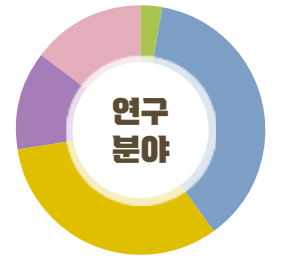
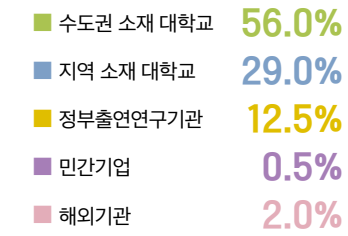
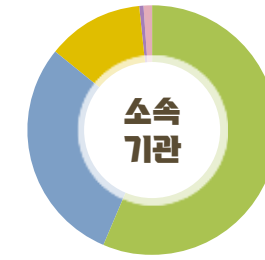
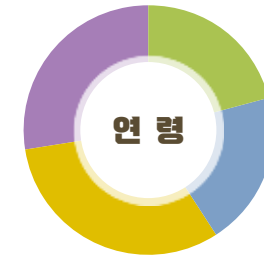


최근 언론을 중심으로 국가 과학기술을 이끌어 온 석학급 연구자들의 해외 이탈, 이른바 ‘두뇌유출’ 문제가 계속 제기되고 있다. 연구 환경의 격차, 장기적 비전 부재, 글로벌 인재경쟁 등 복합적 요인이 거론되면서, 국가 과학기술 경쟁력의 근간이 흔들릴 수 있다는 우려도 커지고 있다. 이러한 문제의식을 바탕으로 한국과학기술한림원은 회원들을 대상으로 ‘석학 두뇌유출 현황과 인식’ 설문조사를 실시했다.

이번 조사는 한림원 회원들이 체감하는 국내 연구환경의 변화, 해외로의 이동 의향과 원인, 그리고 두뇌유출에 대한 사회적 논의에 대한 시각을 살펴보기 위한 것이다. 현실에 기반한 해결 방안과 향후 국가 R&D 정책 개선 방향은 무엇인지, 석학들의 진솔한 답변을 통해 그 실마리를 찾고자 한다.

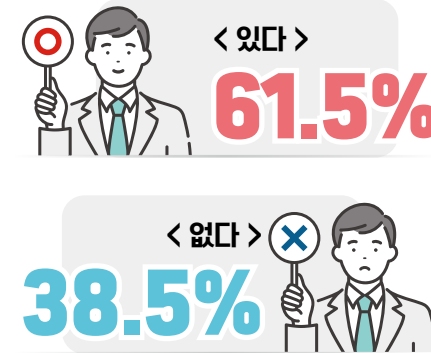
조사 개요 및 응답자 특성

※ 조사 기간 : 2025년 5월 3일 ~ 5월 14일 / 응답 현황 : 총 200명

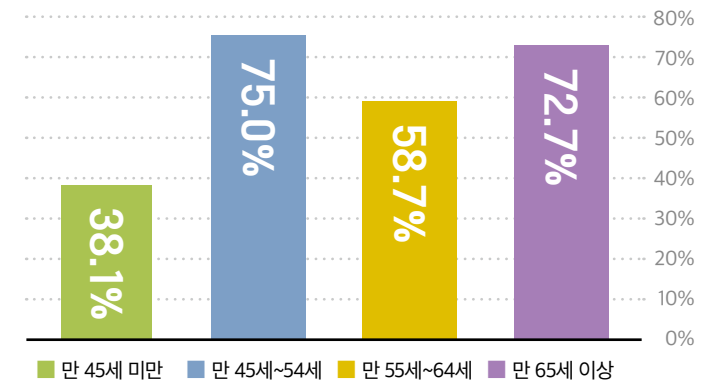


해외 연구기관·대학으로부터 최근 5년 이내에 영입 제안을 받으셨나요?

· 최근 5년 이내 영입 제안 여부



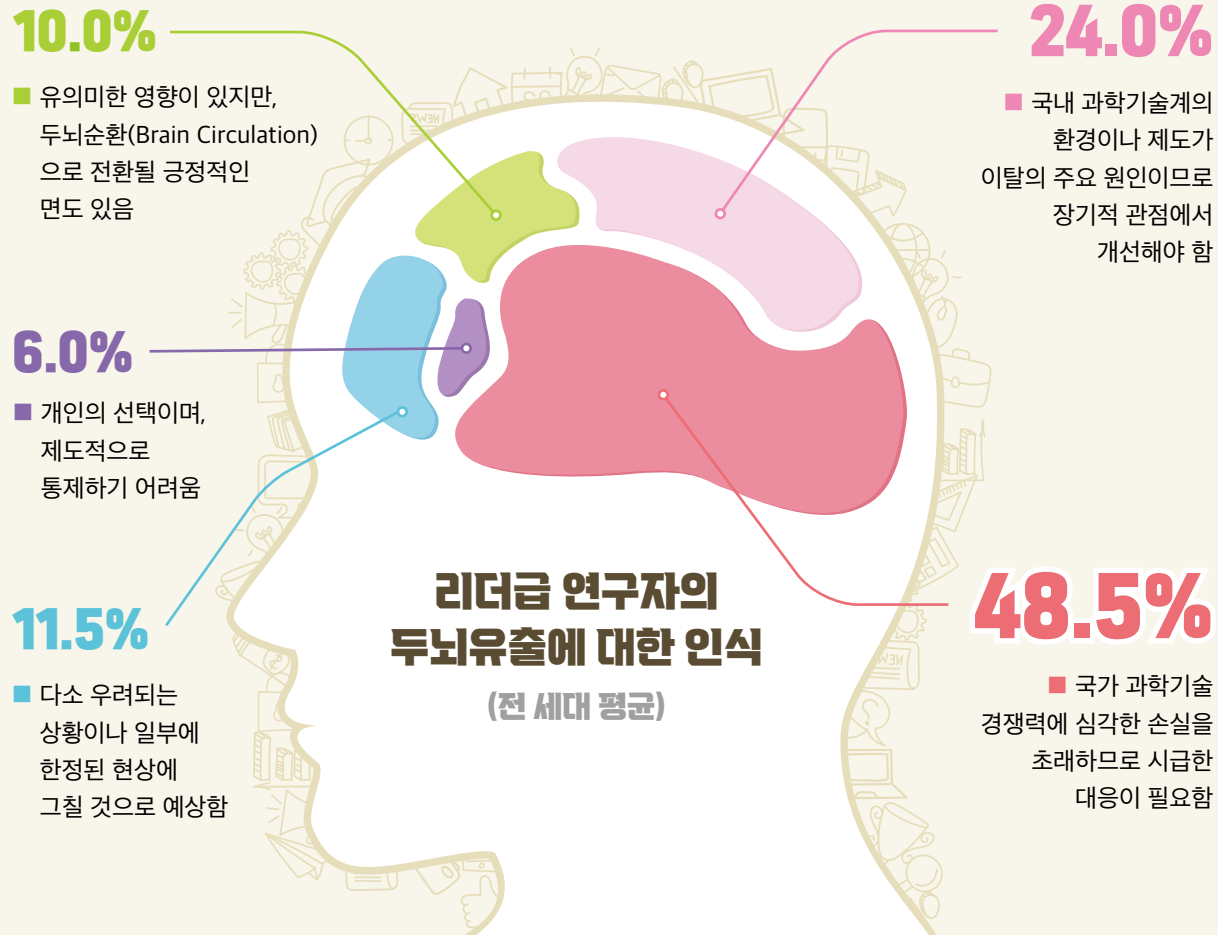
· 영입 제안 경험 비율(세대별 비교)



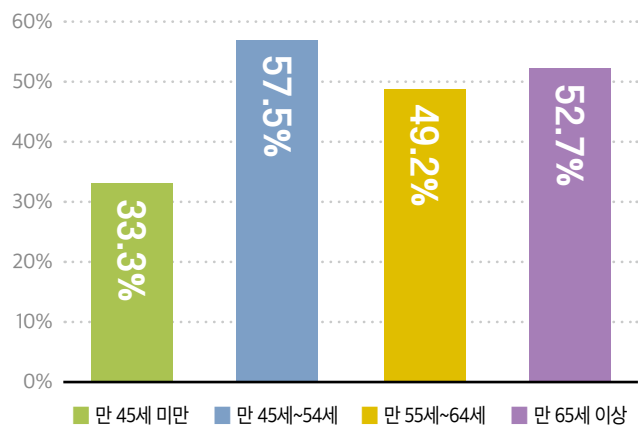
· 영입 제안을 받은 국가

순위	세대	만 45세 미만	만 45세~54세	만 55세~64세	만 65세 이상
1위		중국·싱가포르(81.3%)	중국(70.0%)	중국(86.5%)	중국(92.5%)
2위		동남아시아(68.8%)	미국(46.7%)	싱가포르(35.1%)	싱가포르(32.5%)
3위		미국·유럽(56.3%)	싱가포르(43.3%)	동남아시아(29.7%)	동남아시아(27.5%)

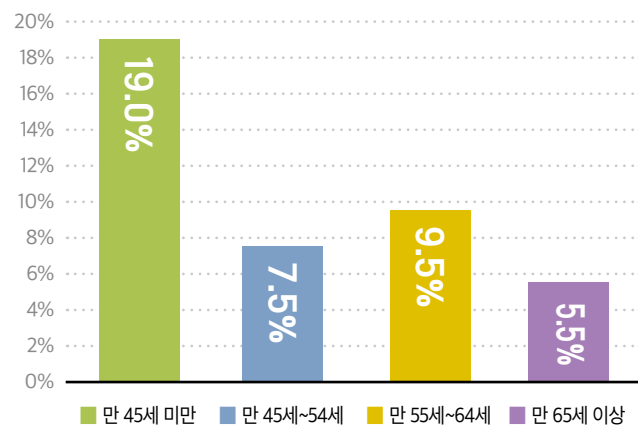
국내 리더급 연구자의 두뇌유출에 대해 어떻게 생각하고 계십니까?



■ 시급한 대응 필요로 응답한 비율

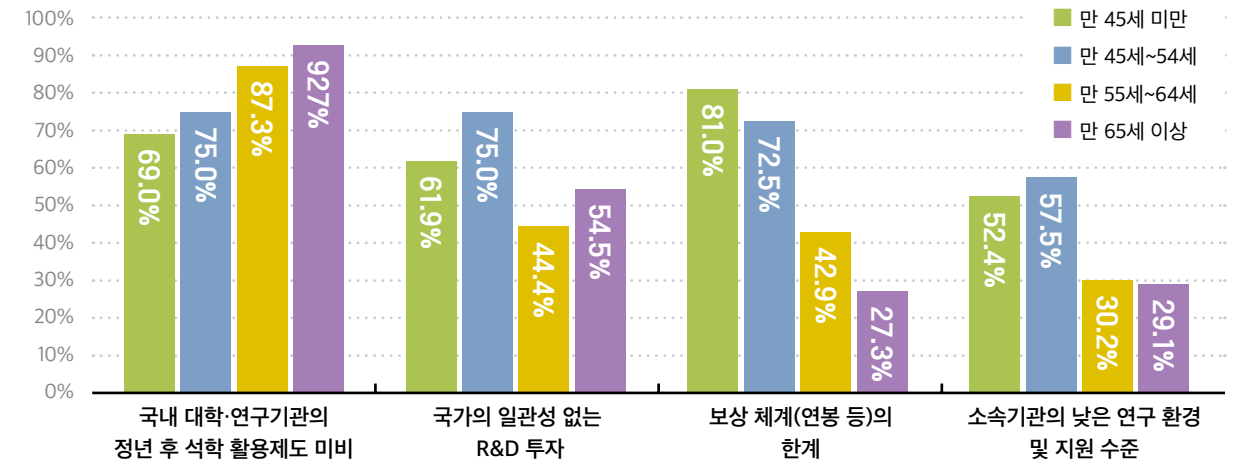


■ 긍정적인 면도 있음으로 응답한 비율



국내 리더급 연구자 두뇌유출의 주된 원인으로 생각하는 요소는 무엇입니까?

■ 두뇌유출의 주된 원인(세대별 비교)



■ 세대별 의견

[만 45세 미만]

■ 리더급 연구자 유출은 그 자체적으로는(기술 유출 등) 크게 문제 안된다고 봄. 다만, 이공계가 활성화되는 사회 분위기를 만들어야 한다는 입장에서 생각해야 할 것 같음. 아무리 우수한 스타과학자가 되어도 정년 없는 의사에 비해 경제적 대우와 정년이 보장되지 않으면 누가 이공계에 오려고 할까? 단순한 두뇌유출의 문제를 넘어서서 우리 사회가 왜 이공계에 오지 않으려고 하는지 문제의 본질을 살펴 볼 필요가 있음.

■ 정부 정책으로 R&D 자금의 지속성을 확보해야 함. 법률 입안 등 필요. R&D 자금 5% 이상 삭감 시 국회 동의 필요 등.

■ 중국 등에서 전략적으로 대한민국의 우수 연구자들을 영입하는 부분에 대해 대응 필요.

[만 45세~54세]

■ 우리 상황에서는 과학기술계 젊은 분들이 활약할 양질의 일자리를 늘리는 것이 우선이라고 봄.

■ 과학기술 전반적인 대규모의 투자 및 체질 개선, 인식 전환이 있어야만 해결될 것임. 지금처럼 단기적 해결 방안으로는 앞으로 어려울 것 같음.

■ 과학기술의 발전적 생태계 활성화는 단시간에 이룰 수 없음. 생태계의 핵심은 우수 연구인력자 원임. 최근 박사급 유학생들이 귀국에 대한 의지가 매우 희미해지는 상황을 몸소 체감하는 상황임. 국내 박사들을 육성할 수 있는 환경 기반을 마련해야 하며, 과학 분야별 리더급 연구자들과 신진연구자들과의 교류가 지속해서 유지될 수 있는 풍토가 필요함.

[만 55세~64세]

■ 정년을 앞둔 유망한 과학자들에게 제대로 연구환경과 연구 기회를 주지 못하는 정부 쪽의 문제가 있는 반면, 외국에서 연구를 이어 나가려는 연구자 개인의 선택에도 책임이 있다고 생각함. 오랜 기간 국가연구비를 받으며 성장해 온 연구자가 결국 외국에 자진한 것이냐를 내놓는 것은 바람직하게 보이지는 않는 게 사실임. 특히 기초연구는 기술의 뿌리에 해당되는 것으로 모종을 아예 옮기는 것과 비슷해 보임.

■ 우리보다 보수적이었던 영국, 독일, 일본, 호주 등도 최고급 인재에 대해서는 몇 년 전부터 정년을 열어주기 시작함. 우리는 이미 늦은 감이 있지만, 국가의 이익을 위해 적극적으로 큰 틀에서 해결해야 할 문제라고 봄.

[만 65세 이상]

■ 과학계 리더에 대한 존중심 결여와 다양성 부재가 해외 인재 유출에 영향을 미침.

■ 일부 정년 후의 인력의 유출이 생기더라도, 젊은 과학자의 지원 프로그램은 지속해서 상향되어야 할 것임.

■ 지금 시스템을 좀 더 유연성 있게 운영하고 젊은이들의 주는 고용기회는 계속 유지하여야 한다고 생각함.

■ 과도하게 걱정하여 석학을 과하게 지원하면 미래세대에 악영향을 미칠 수 있음. 한림원을 중심으로 미래세대에 지장을 주지 않는 선에서 최소한의 지원으로 연구를 마무리할 수 있는 환경 제공.

제74회 린다우 노벨상 수상자 회의 참가기

“직접 수행한 마지막 실험이 언제냐고? 지난주 일요일!”

노벨상 수상자들의 은퇴 없는 연구 열정을 배우다

‘린다우 노벨상 수상자 회의(Lindau Nobel Laureate Meetings, 이하 린다우회의)’는 매년 노벨상 수상자들과 세계 각국 젊은 과학자들을 초청하여 다채로운 강연과 토론을 진행하는 행사다. 회의는 매년 독일 린다우 섬에서 열리며, 물리학, 화학, 생리·의학 분야를 번갈아서 주제로 삼는다. 또한 6년 주기로 융합 분야를 주제로 한 특별 회의가 개최된다. 이번 74회 회의는 ‘화학’을 주제로 6월 29일부터 7월 4일까지 33명의 노벨상 수상자와 약 90개국에서 선발된 600여 명의 젊은 과학자들이 참여한 가운데 열렸다. 한국과학기술한림원은 린다우재단의 협력기관(Academic Partner)으로서 매년 최대 네 명의 젊은 과학자를 선발하여 행사에 참여하도록 지원하고 있다. 한림원의 창에서는 올해 린다우를 다녀온 네 명의 젊은 과학자의 출장보고서를 갈무리해서 행사의 내용과 의의를 전달한다.

안주성 University of Illinois Urbana-Champaign 박사후연구원

“ 익숙한 사고의 틀을 벗어나 무수한 가능성을 마주한 시간 ”

린다우회의에 한국을 대표하는 젊은 과학자 중 한 명으로 참가했다. 노벨상 수상자들은 자신들의 연구 여정, 실패와 도전, 그리고 과학적 통찰을 담은 인상 깊은 강연을 펼쳤고, 그들의 이야기를 통해, 연구 인생의 어느 지점에서 마주하는 위대한 순간들은 결코 단숨에 이루어지는 것이 아니라 끊임없는 의심과 집요한 반복에서 비롯된 것임을 수없이 확인할 수 있었다.

한 주간 이어진 프로그램은 세대와 국적, 전공을 넘나드는 지적 교류의 장이었다. 공식 세션 외에도 아침 식사와 휴식 시간, 저녁 만찬까지 개방적인 분위기에서 여러 연구자와 자연스럽게 이야기를 나누었다. 아침 시간에는 우연히 자리를 함께한 벨기에 의약화학 전공자와 합성 의약품의 생체 내 적용에 대해 심도 있게 논의했고, 저녁 모임에서는 막스플랑크연구소 연구자와 저분자 형광체 개발에 대해 기초적 관점에서부터 실용화 전략까지 폭넓게 의견을 교환했다. 또 유사 분야 연구자들과 현재 진행 중인 프로젝트의 방향성을 공유하며 공동 연구의 가능성도 모색할 수 있었는데, 이는 학술적 동기 부여를 넘어 실질적 협력의 발판이 될 수 있겠다는 기대감을 심어주었다.

세계 각지에서 모인 한국 연구자들과의 교류도 즐거웠다. 다 함께 모여 식사하는 자리가 있었는데 각자가 경험한 연구 환경을 공유하면서, 각기 다른 문화와 시스템 안에서 과학을 대하는 태도와 시각의 차이를 느낄 수 있었다. 이는 익숙했던 사고의 틀 밖에 존재하는 무수한 가능성을 마주하는 뜻깊은 시간이었다. 린다우회의에서 만난 여러 젊은 과학자들과는 행사 이후에도 LinkedIn과 이메일을 통해 꾸준히 소통하고 있다.

아울러 나는 이번에 ‘Next Gen Science Session’의 연사 45인 중 한 명으로 선정되어, 수많은 젊은 연구자들과 노벨상 수상자들 앞에서 나의 연구를 발표하는 뜻깊은 기회를 가졌다. 발표 당일, 수많은 연습 끝에 다소 긴장된 마음으로 강단에 섰고, 발표 이후 청중들과 긴 시간 토론했다. 특히 Morten Meldal 교수가 나의 발표를 인상 깊게 보았으며 앞으로의 연구에 대한

많은 격려와 기대감을 표했다. 그는 내가 현재 진행 중인 연구와 밀접한 연관이 있는 클릭화학으로 노벨상을 수상했기에, 그와의 대화로 상당한 동기 부여와 고요함을 얻었다.

다음 날 Morten Meldal 교수와의 점심도 인상적인 시간이었다. 그는 “연구는 반복되는 실패를 견디는 의지와, 실패 속에서 성공의 실마리를 발견해 내는 통찰에서 시작된다”라며, 자신의 젊은 시절 이야기를 들려주었다. 그중 특히 기억에 남는 것은, “본인이 직접 수행한 마지막 실험이 언제이며, 어떤 실험이었나요?”라는 한 학생의 질문에 대한 교수님의 대답이었다. 이는 분명 원로 교수들은 대부분 직접 연구를 수행하지 않는다는 것을 전제로 둔 질문이었으리라 생각한다. 하지만 그는 “린다우로 출발하기 전, 일요일에 유기합성반응을 세팅해 두었는데 돌아가는 대로 결과를 확인해 봐야 한다”라고 답하며, 지금도 실험에서 손을 놓지 않고 있다는 사실을 전했다. 이 대답은 나에게 적지 않은 충격과 감동을 안겨주었다. 과거의 성취에 안주하지 않고, 여전히 과학을 진정으로 즐기는 그의 모습은 나에게 연구자로서의 근본을 되새겨 보도록 했고, ‘과학자로 산다는 것’에 대한 근원적 질문을 계속해서 던져주었다. 과학자로서의 정체성과 태도, 글로벌 커뮤니티 안에서 나의 위치, 그리고 앞으로 어떤 방향으로 연구를 이끌어가야 할지를 깊이 있게 성찰할 수 있는 시간이었다.

마지막 날, 참가자 전원이 참여한 피날레 피크닉은 그 자체로 하나의 감동적인 풍경이었다. 연구실이라는 닫힌 공간을 벗어나, 자연 속에서 과학과 삶을 함께 나누는 자리에 참여함으로써 나는 과학이 단지 실험실의 결과물에만 머무는 것이 아니라 사람과 사람 사이의 연결을 만들어 내고 인류 공동의 질문에 답을 찾는 여정임을 실감했다. 과학은 이러한 만남과 경험, 질문과 고민을 통해 생명력을 얻고, 또다시 누군가에게 영감을 줄 수 있는 방향으로 흐른다. 이 귀중한 경험을 바탕으로 나의 연구 또한 누군가의 삶과 연구에 통찰을 제공하고, 인간의 삶을 변화시키는 실질적 해답이 될 수 있도록 정진해야겠다고 다짐했다.

‘Next Gen Science Session’의 연사 중 한 명으로 선정되어 발표하는 안주성 ▶



권정욱 스위스 ETH Zurich 박사후연구원

“ 참여자 수만큼의 영감을 만나고
연구자로서 한 발짝 더 내딛다 ”

최근 ETH Zurich에서 새롭게 연구원 생활을 시작하였다. 하지만 한국에서의 박사학위 과정과 1년의 박사후연구원 생활을 거치며 약간 지쳐 있는 기분도 떨칠 수 없었던 것이 사실이다. 그러던 차에 이번 린다우회의 참여는 스스로 화학 연구의 의지를 불러일으킨 중요한 터닝포인트가 되었다. 고령의 노벨상 수상자들이 여전히 살아있는 눈빛으로 화학 이야기를 하는 모습, 그리고 참석한 학생들의 적극적 태도와 동기 부여가 되어 있는 모습을 보면서 다시 한번 힘을 얻고 연구자로서 한 발짝 더 내딛게 되었다.

많은 노벨상 수상자들과 직접 만나 이야기하는 것은 린다우회의의 가장 특별한 부분이었다. 짜임새 있는 프로그램 덕분에 노벨상 수상자들과 더 쉽고 활발하게 이야기할 수 있었는데 개인적으로는 1997년 노벨화학상 수상자인 John E. Walker 교수님과 점심식사가 즐거웠다. 90세에 가까운 연세에도 불구하고 옛날 일들을 하나씩 이야기해 주셨다.

또한 린다우회의가 기존에 참여한 해외 학회보다 좋은 점은 다양한 연구 분야의 국내외 젊은 연구자들과 네트워크를 만들 수 있다는 것이었다. 참석자들은 모두 화학이라는 범주 안에 있지만 서로 다른 분야와 기관에서 본인의 연구를 펼쳐 나가고 있었고, 함께 이야기하며 그동안 미처 떠올리지 못한 부분을 생각할 수 있었다. 다양한 사람들을 만나 새로운 이야기를 들으며 영감을 얻을 수 있어서 무척 특별한 시간을 보냈다. 린다우회의는 참석자들이 자연스럽게 교류할 수 있도록 다양한 프로그램이 준비되어 있었는데 특히 마지막 날 마이нау 섬 보트 트립은 행사의 끝을 기념하며 사람들과 관계를 돈독히 하는 데 효과적이었다.

젊은 과학자들의 연구 발표 세션도 새로운 경험이었다. 세계 각국의 내로라 하는 기관에서 진행되는 연구를 한 곳에서 듣고 즉석 토론을 할 수 있었다. 제3세계 국가에서 어려운 환경에도 불구하고 과학 연구에 대한 열정을 불태우고 있는 연구자들의 발표를 들을 때는 스스로 연구하기 좋은 환경 속에 있으면서 이를 깨닫지 못하고 있었다는 느낌이 들어 반성하기도 하였다. 린다우회의를 다른 젊은 과학자들에게도 추천하고 싶다.



한림원을 통해 린다우 노벨상 수상자 회의에 참석한 네 명의 젊은 과학자. 왼쪽부터 안주성, 이유진, 김도영, 권정욱

김도영 KAIST 대학원생

“ Do what makes you excited ”
내면의 열정을 찾는 계기

린다우회의는 매우 뜻깊은 경험이었다. 프로그램은 강연, 아고라 토크, 패널 토론 등으로 구성되었는데, AlphaFold 개발 과정을 소개한 John Jumper 수석연구원의 강연은 구조생물학과 인공지능의 융합을 설득력 있게 보여주었다. Klaus von Klitzing 교수는 아고라 토크에서 정말 계측이 국제 단위계 재정의에 미친 영향을, Dan Shechtman 교수는 강연에서 준결정 발견 과정의 도전과 인내를 소개했는데 모두 감명 깊었다. 노벨상 수상자들과의 Open Exchange는 과학자 간 수평적 소통의 가치를 일깨워주었다. Joachim Frank, Steven Chu, Stefan Hell 교수와의 대화에서 기술의 철학적 배경과 미래 가능성에 대한 깊은 영감을 얻을 수 있었다.

가장 인상 깊었던 순간은 Johann Deisenhofer 교수님과의 점심 식사였다. 그는 과학적 발견이 단순한 기술의 축적이 아닌, 사고의 진화와 협력의 결과임을 강조했다. 격식 없는 대화를 통해 과학자의 삶에 대한 진솔한 조언을 들을 수 있었다.

무엇보다, 여러 수상자가 “Do what makes you excited”라는 메시지를 강조했는데, 덕분에 연구자의 진정한 동력은 외적 동기가 아닌 내면의 열정임을 상기할 수 있었다. 과학을 단순히 경력이나 성과의 수단으로 바라보기보다, ‘흥미와 호기심’이라는 본질적 가치에서 출발해야 한다는 통찰은 앞으로의 진로 선택과 연구 방향 설정에 있어 중요한 나침반이 될 것이다.

이번 회의 참가를 통해 얻은 경험은 나의 연구 철학과 글로벌 과학 공동체의 일원으로서의 정체성을 확립하는 데 큰 자양분이 되었다.



강연, 아고라 토크, 패널 토론 등 다양한 프로그램이 이어졌다

이유진 연세대학교 대학원생

“ 연구 결과 발표가 아닌
학자들의 인생을 나누는 자리 ”

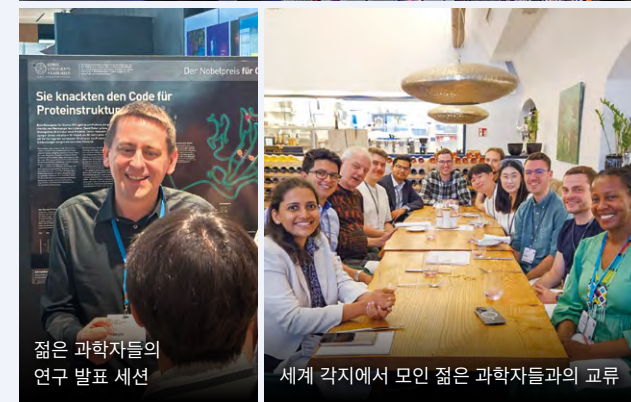
린다우회의는 연구 결과 발표가 주가 되는 일반 학회와는 달리, 과학자들이 서로의 연구 인생을 공유한다는 인상이 강했다. 노벨상 수상자들은 자신의 도전과 실패, 그리고 그 과정에서 얻은 깨달음을 진솔하게 이야기했고, 덕분에 내 연구 분야와 접점이 적은 수상자의 강연도 흥미롭게 들을 수 있었다. 특히, AI가 화학계에 미칠 영향과 우리가 갖추어야 할 자세, 미국의 연구비 감액 이슈 등 우리가 피부로 느끼고 있는 현안에 대한 수상자들의 견해를 들을 수 있어 인상적이었다. 과학의 사회적 책임과 윤리, 그리고 지속 가능한 미래에 대한 논의도 활발히 이루어져, 과학이 인류의 삶에 미치는 영향과 과학자의 역할에 대해 깊이 고민해 보는 시간이 되었다.

무엇보다 린다우회의에서는 수상자들을 강단뿐 아니라 작은 홀이나 소규모 행사에서 같은 눈높이로 만날 수 있다는 점이 가장 좋았다. 수상자들은 세션 사이의 휴식 시간이나 토론 시간에 젊은 과학자들과 함께 토의하고 눈높이를 맞춰주셨다. 수상자와의 점심 프로그램에서 Joachim Frank 교수님의 바로 옆자리에 앉았는데 교수님께서 원로 과학자로서의 고민을 이야기해 주셨고, 어린 과학자들의 사소한 질문도 하나하나 답해주셨다.

또한 세계 각국에서 모인 젊은 과학자들과의 교류는 나에게 큰 동기 부여가 되었다. 그들에게서 다양한 연구 주제와 접근 방식을 배웠고, 미래의 공동 연구 가능성도 모색하는 기회를 가졌다. 낯선 참가자들에게 말을 걸기 망설인 건 잠시뿐, 이내 마주치는 모든 사람과 스스럼없이 네트워킹할 수 있었다. 지금은



다양한 분야의 젊은 연구자들과 폭넓게 교류할 수 있었다



젊은 과학자들의 연구 발표 세션

세계 각지에서 모인 젊은 과학자들과의 교류



여러 연구실의 협업이 좋은 결과로 이어지는 시대이기 때문에 이러한 특별한 시간이 과학자로서 성장하는 데 매우 소중한 자산이 되리라 생각한다.

린다우에서 보낸 한 주는 대학원 재학 중 가장 인상 깊은 경험이었으며, 단순한 학문적 배움을 넘어 과학자로서의 자세와 사회적 책임, 그리고 글로벌 협력의 중요성을 깨닫는 계기가 됐다. 이곳에서 얻은 영감과 교훈을 바탕으로 더 넓은 시야와 열린 마음으로 연구에 임하고, 과학 발전에 이바지하는 연구자가 되기 위해 최선을 다하고 싶다. 🌱

탄가루 위에 핀 과학의 꽃 “마르지 않는 연구의 샘 되고파”

글 조수현 스토리움 편집장
사진 유승현 마주스튜디오 실장

KAIST
화학과학 교수

장 석 복

C-H 결합 선택적 기능화 연구의
글로벌 리더

About the Interviewee 장석복

고려대 화학과와 KAIST 대학원을 졸업하고 미국 하버드대에서 유기화학 박사 학위를 받았다. Caltech에서 박사후연구원을 지낸 뒤 1998년 이화여대 화학과 교수를 거쳐 2002년 KAIST 화학과 교수로 부임했다. 2012년 IBS 분자활성 촉매반응 연구단장에 선임됐으며, 2018년 KAIST 특훈교수로 임명됐다. 탄화수소의 C-H 결합을 직접 다루는 촉매·합성 방법론을 개척한 공로로 한국과학상(2013), 대한민국최고과학기술인상(2019), 호암상(2022) 외 다수의 국내외 과학상을 수상했다.



거친 환경에서 피어난 지적 성취는 그래서 더 빛이 난다. 장석복 교수는 탄화수소 전환 연구의 세계적 권위자이다. 사이언스(Science)와 미국화학회지(JACS) 같은 유명 과학저널은 그의 연구를 유기합성 혁신의 마중물로 평가하고 있다. 장 교수는 경사진 골목과 녹슨 양철지붕 어디나 탄가루가 쌓여 있던 태백에서 성장했다. 광부인 아버지를 진 폐증으로 잃은 여덟 살 소년은 아무 일도 없던 듯, 무심하기만 한 탄광지대의 스산한 풍경을 따라 학교를 오가며 골똘히 생각에 잠기곤 했다. 그때는 몰랐다. 우주의 처음과 끝, 존재하기와 그만두기에 관한 중잡을 길 없는 상념이 훗날 세계 유기화학의 물줄기를 바꾸는 과학적 영감의 원천이 되리라고는.

... 유기화학의 물줄기를 바꾸다 ...

장 교수가 세계적인 명성을 쌓아온 탄화수소 전환 연구는 전이금속 촉매를 이용해 반응성이 낮은 탄화수소 분자의 C-H 결합을 선택적으로 활성화하고, 여기에 원하는 유기 작용기를 붙여 복잡한 합성 과정 없이도 의약품과 천연물 등의 유용한 화합물을 손쉽게 만들 수 있도록 하는 것이다.

한 인터뷰에서 200여 편 넘게 쓰신 논문 중 가장 기억에 남는 성과로 연구 초창기인 2002년 JACS 발표 논문을 꼽으셨습니다.

논문 자체의 영향력이나 우수성보다 당시의 어려웠던 연구 환경 때문에 더 애착이 가는 성과입니다. 이화여대 조교수로 부임한 때가 마침 IMF 외환위기가 한창이던 1998년입니다. 석사 과정생 한 두 명과 간신히 연구실을 꾸려가던 상황에서 세계적으로도 매우 도전적인 주제에 뛰어들다는 것은 무모한 일이었는데 유명 저널인 JACS에 논문이 게재된 덕분에 큰 용기와 자신감을 얻게 되었지요. 이후 지금까지 75편의 논문을 JACS에 발표했는데 여전히 그 강렬했던 첫 경험을 잊지 못하고 있습니다.

이후 발표한 교수님 논문들이 세계적인 반향을 일으킨 이유는 무엇입니까?

탄소는 놀라운 화학적 다양성으로 수많은 화합물을 만들어 내며 자연계와 인류문명의 근간이 되어 왔습니다. 지금도 계속해서 새로운 탄소 유기 화합물이 발견되거나 인공적으로 합성되며 신소재부터 첨단 의약품까지 끊임없이 기술혁신을 이끌고 있습니다.

그중에서도 탄화수소는 유기 화합물의 가장 기본적인 구조 중 하나이지만, 화학적으로 너무 안정적이라 우리가 원하는 대로 유용한 물질로 바꾸기가 쉽지 않습니다. 그래서 전 세계 화학자들이 탄화수소의 반응성을 높이고 원하는 화합물로 바꾸는 방법을 연구해 왔는데, 여기에 제 연구가 새로운 돌파구를 제시한 겁니다.

계속된 연구 업적으로 우리나라의 대표 과학상을 모두 수상하셨습니다. 시상식에서 늘 “가장 어려운 연구에 도전하고 싶다”고 말씀하셨는데요. 탄화수소 전환을 연구하게 된 특별한 계기가 있으신가요?

학문의 길에서 좋은 스승을 만나는 것만큼 큰 행운은 없습니다. 저 역시 석사과정에서 선비 같으시나 학문적 열정이 높으셨던 김성각 교수님, 박사과정에서 촉매 설계의 원리를 정립한 에릭 제이콥슨 교수님, 박사후연구원 시절 노벨화학상 수상자인 로버트 그럽스 교수님이란 큰 스승들을 만났습니다. 함께 연구하며 더 큰 세상에 눈을 떴고, 독립적인 연구자가 되면 그분들처럼 가장 어렵고 중요한 문제에 도전하고 싶다는 꿈을 자연스럽게 갖게 되었습니다.

... 탄소와 질소, 또 하나의 문 ...

장 교수는 2012년 세계적인 수준의 기초과학 육성을 위해 정부가 대규모 예산을 지원하는 기초과학연구원(IBS) 분자활성촉매반응연구단 단장에도 선임됐다. 더 큰 연구 동력을 얻은 그는 2018년과 2023년 연이은 사이언스 논문 발표로 국가적 기대에 화답했다. 현재 전 세계 200개 이상의 연구팀이 그의 연구 결과를 바탕으로 후속연구를 진행 중이다.

최근의 사이언스 게재 논문들은 어떤 연구 결과를 담고 있습니까?

2018년의 논문은 C-H 결합 활성화를 통한 락탐(lactam) 합성에 관한 것입니다. 저반응성 C-H 결합을 전이금속인 이리듐 촉매 시스템으로 활성화해 제약 산업 등의 주요 소재인 락탐을 효율적으로 합성하는 방법이지요. 이는 특히 저반응성 탄화수소의 직접적 활용으로 화학 산업 전반에 걸쳐 응용 가능성을 한층 높였다는 점에 의미가 있습니다. 2023년은 호암상 수상의 계기가 된 탄화수소 아미노화 반응의 메커니즘을 규명한 논문입니다. 탄화수소나 벤젠 유도체와 같은 저반응성 분자에 탄소-질소(C-N) 결합을 직접 생성시키는 아미노화 반응의 핵심 중간체와 이동반응을 설명하고 있지요.

그간 주력해 오신 탄화수소 전환 연구 외에 관심 있는 주제가 더 있으신가요?

지구 대기의 70% 이상을 차지하는 질소를 보다 효율적으로 활용하는 방안에 관심이 많습니다. 질소는 농업생산성을 비약적으로 향상시킨 암모니아 비료의 개발, 의학혁명을 이끈 페니실린 합성 등을 통해 인류문명의 발전에 크게 기여해 왔습니다. 이러한 질소를 상온과 대기압에서 암모니아로 전환하거나 탄화수소

에 직접 접촉할 수 있다면 이는 화학과 생명과학 전반에 걸쳐 또 다른 기술혁명의 중대한 전환점이 될 것으로 기대됩니다.

최근 기초연구 투자 확대와 정년 후 석학 과학자 지원, 은퇴 과학자들의 해외 유출 등이 과학기술계의 화두가 되고 있습니다. 이에 대한 교수님의 의견을 여쭙고 싶습니다.

기초연구의 지속성과 안정성을 위해 가장 중요한 것은 예측 가능한 연구비 지원입니다. 최근 수년간 이러한 예측 가능성이 사라졌다는 점은 아쉬운 부분입니다. 다행히 올해부터는 나아지고 다년 과제의 선정률도 높아지고 있다는 점에서 긍정적으로 보고 있습니다. 석학 과학자들의 해외 유출은 나가는 사람이 있으면 들어오는 사람도 있는 게 자연스러운 흐름입니다. 거꾸로 IBS의 경우에는 외국 석학을 적극적으로 유치하는데 이분들이 훌륭한 성과를 내고 있으니까요. 국내의 연구자 간의 활발한 교류와 상호 유입이 과학기술 발전의 원동력이 되는 만큼 너무 민감하게 받아들이 필요는 없다고 생각합니다. 중요한 것은 IBS와 같은 좋은 연구 여건을 지속해서 만들어가는 것입니다. 정년 이후 석학 지원은 KAIST에서도 논의가 시작된 만큼 관련 움직임이 학계 전반으로 확산되기를 기대합니다.

... 채움과 나눔의 삶을 향해 ...

오라 옛 라보라(Ora et Labora). '기도하고 일하라'는 뜻의 이 라틴어 문장은 노동과 묵상의 단순한 삶을 통해 신과의 일치를 추구했던 서구 가톨릭 수도회들의 정신을 압축하고 있다. 젊은 시절 잠시 수도자를 꿈꿨던 장 교수의 하루 역시 이와 비슷하다. 하루를 삼등분해 오전에는 논문 읽기, 오후에는 강의와 미팅, 저녁은 집필에만 몰두한다. 일과의 3분의 2를 논문 읽기와 쓰기에만 집중하는 것은 '마르지 않는 샘'이 되고 싶다는 바람 때문이다. 끊임없이 맑고 풍부한 용출수가 샘솟는 고향 태백의 낙동강 발원지 '황지'처럼 말이다.

젊은 교수님들의 큰 고민 중 하나는 제자들의 미래입니다. 조언을 해주신다면?

연구책임자는 세상의 패러다임을 바꾸는 연구를 하고 싶다는 열망, 그리고 함께하는 연구원들을 책임져야 한다는 부담감 사이에서 늘 고민이 많습니다. 이런 이상과 현실의 충돌을 조화롭게 만들어야 하는 게 가장 중요한 역할이기도 합니다. 제가 생각하는 해결책은 현재의 구성원과 졸업생까지 연구실 전반의 수준을 높이는 것입니다. 서로가 좋은 영향을 주고받으며 상생 발전할 수 있는 구조, '좋은 연구그룹'을 만드는 것이지요. 이를 위해서는 교수 혹은 연구책임자가 먼저 저절로 흘러넘치는 샘이 되어야 합니다. 학생과 연구원, 동료 교수 누구나 찾아와 목을 축일 수 있도록 끊임없이 자신의 우물을 채우려는 노력이 필요하다는 것이지요. 제가 일주일만 '애씀'의 시간을 갖지 않으면 금세 드러나고 맙니다.

요즘도 고향 태백을 자주 찾으십니까?

어린 시절 저희 집이 동네에서도 형편이 가장 어렵던 가정이었습니다. 하지만 오치운 작가의 글과 그림처럼 '그곳에는 가난과 슬픔만 있는 게 아니라, 제 가슴을 때렸던 아름다움'도 여전히 남아 있습니다. 당시 시골에서 얻기 어려웠던 일본대 학교 입시문제집을 구해주시며 늘 따뜻하게 격려하신 고등학교 선생님에 관한 추억도 그중 하나입니다. 저도 고향과 모교 학생들을 위해 힘닿는 대로 책과 장학금을 보내거나 KAIST 견학과 강연 등을 추진하며 힘이 되기 위해 노력하고 있습니다. 🙏



▲ 모교 황지 고등학교에서

온라인에서 장석복 교수의 더 긴 이야기와 더 많은 사진을 보실 수 있습니다.



가장 오래된 학문에 최신 기술을 접목하는 일 “정말 재미있고 멋지지 않나요?”

글 이용규 작가 | 사진 최병준 마주스튜디오 실장



About the Interviewee **이미옥**

서울대학교 약학대학에서 학·석사 학위를 받고 미국 미네소타대학교에서 박사 및 박사후연구원 과정을 밟았다. 연세대학교 의과대학 미생물학교실 조교수, 세종대학교 생명공학부 교수를 거쳐, 2005년부터 서울대학교 약학대학 교수로 재직 중이다. 신약후보물질 연구로 150여 편의 우수한 논문을 발표하여 약학 발전에 크게 기여했다. 특히 핵 수용체와 면역·유전자 조절을 통해 만성질환의 치료 타겟을 발굴한 공로로 마크로젠 여성과학자상, 로레알-유네스코 여성과학자상, 과학기술훈장 혁신장 등을 수훈했다. 2022년 여성생명과학기술포럼 회장과 2023년 대학약학회 제53대 회장을 역임했다.

‘약리학’, 혹은 ‘약물학’은 인류가 약을 사용하기 시작할 때부터 존재한, 가장 역사가 깊은 과학 중 하나다. 오랫동안 효능을 관찰하고 인체 작용을 경험적으로 탐구하는 학문이었으나 1950년대 DNA 구조가 밝혀지고 분자생물학 등 생명과학이 발전함에 따라 새로운 국면이 시작되었다. 생명과학과 정보기술(IT)의 발전은 약의 개념을 확장하고 약학의 패러다임을 바꾸었으며, 최근 빅데이터와 인공지능을 통한 혁신과 새로운 치료 양식(modality)의 개발은 약학 분야의 끝없는 도전을 자극하고 있다. 이러한 변화의 최전선에서 이미옥 교수는 핵 수용체를 매개로 간의 대사, 염증, 면역 네트워크를 규명하고 비알코올성 지방간염의 새로운 치료 표적을 발굴한 선구자다. 지난 40년간 반짝이는 열정으로 분자약물학 연구를 해 온 이 교수는 학생들에게 가장 하고 싶은 말은 하나다. 전통 학문이 떠오르는 기술과 만나 더 많은 것들을 이해할 수 있게 되는 그 과정이 흥미롭지 않냐고. 도전해 볼 기회가 찾아온다면 놓치지 말라고.

서울대학교
약학대학 교수

이 미 옥

대사성 질환 치료의 연결고리
풀어낸 분자약물학자

... 약학! 익숙함으로 시작해서, 도전의 연속으로 이루어지는 학문 ...

이미옥 교수가 약학대학을 선택한 근거에는 ‘친숙함’이 있었다. 약사라는 직업은 쉽게 만날 수 있고, 집안 어른 중에도 있었다. 그러나 막상 진학 후 우연한 기회에 접한 연구실 생활에서 예상치 못했던 자신을 만났다. 내면에는 아직 해보지 않았거나 밝혀지지 않은 것을 파고들고, 다른 학문과의 새로운 연결을 즐겨워하는 과학자가 있었다.

약사가 아닌 약학자의 길을 선택하신 배경이 궁금합니다.

어릴 때부터 호기심이 많았는데 그중에서도 자연과 생명현상을 이해하는 것을 좋아했습니다. 그래서인지 약학과 공부가 호기심 충족은 물론 인류 건강에 이바지할 수 있는 학문이라는 점이 긍정적으로 다가왔습니다. 1980년대는 사회적으로 암울한 시기였고 학교생활에도 영향을 받았어요. 우연한 기회에 연구실 인턴으로 참여했는데, 연구계획을 세워 결과를 도출해 가는 과정이 흥미로웠습니다. 무엇보다 연구실 선배들과 공동으로 연구하는 분위기가 좋아서 자연스럽게 대학원에 진학했구요. 박사과정 지도교수님으로부터 ‘금손’이라는 칭찬을 듣기도 했는데, 실험하고 연구하는 일이 제 적성에 잘 맞았어요.

세부 전공인 분자약물학의 매력은 무엇인가요?

약학대학에서 약물학, 의과대학에서는 약리학이라 불리는 이 오래된 학문은 약물이 체내에서 어떤 과정을 거쳐 효능을 나타내는지를 연구합니다. 1950년대에 DNA 구조가 밝혀지면서 분자생물학이 본격적으로 시작되었어요. 이에 따라 신체 내 약물이 미치는 상호 작용을 세포, 분자 단위까지 살펴볼 수 있게 되었습니다. 생명공학의 발전은 세포 내 약물 작용을 정밀하게 분석할 수 있는 분자약물학의 성장으로 이어졌습니다. 전통적인 학문에 새로운 학문이 융합되어 엄청난 발견이 이루어졌다는 점이 굉장히 매력적이었어요. 박사후연구원 시절에는 DNA에서 RNA로 전사되는 과정을 조절하는 핵 수용체 연구를 수행하며, 이를 약물학에 접목하여 인체 질환에 적용할 수 있는 연구로 확장했습니다.

미국 유학 후 의과대학, 그리고 생명공학부에서의 10년은 연구 활동에 어떤 영향을 주었나요?

제 커리어 첫 10년은 도전의 연속이었습니다. 이른 나이에 교수

직을 맡았기에 그만큼 어렵고 많은 변화가 있었어요. 10년 중 절반은 의과대학 기초연구실에서, 나머지는 생명공학과 교수로 재직하며 학생들을 가르치고 연구했습니다. 지금도 그렇지만 신진 연구자 시기엔 다들 힘들잖아요. 연구비뿐 아니라 함께 연구할 인력도 유동적이고요. 전혀 다른 연구 환경에 적응하느라 저도 쉽지 않았는데, 덕분에 다양한 연구 주제를 찾고 많은 사람들과의 네트워크를 구축할 수 있었다고 생각해요. 예를 들면, 의과대학에서는 B형 간염 바이러스 연구팀과 협업하며 ‘간’에 대해서 많이 공부할 수 있었고, 공과대학에서는 기초와 임상이 어떻게 접목되는지를 직접 체감하며 융합연구의 무한한 가능성을 확인했습니다. 기본적으로 다학제 간 긴밀한 협력이 중요한 이유는 약물을 더 효율적이고 안전하게 사용하기 위함입니다. 이를 위한 새로운 돌파구를 의학, 생명과학, 공학 등 다양한 분야와의 융합연구에서 찾게 되었죠. 지금도 수의과대학 교수님들과 질환 동물 모델에 관한 협업을 진행 중이고, 화학과 교수님들과 새로운 분석시스템 기술 연구를 병행하고 있습니다.

40대에 한림원 회원으로 선출되실 만큼 초기부터 연구 성과가 탁월하셨는데요, 대표 연구로 무엇을 꼽고 싶으신가요?

가장 기억에 남는 연구는 대사이상 지방간 질환 연구입니다. 후천적 요인인 음주 여부와 관계없이 신진대사 문제로 간에 염증과 섬유화가 발생하여 간경화나 간암으로 진행될 수 있는 질환이지요. 10여 년 전, 간에서 지방대사를 촉진하는 유전자를 규명하고, 이 치료 타겟을 활성화시킬 수 있는 물질을 개발했습니다. 현재도 제 연구실에서 중요하게 다루고 있는 주제이기도 하죠. 유기 합성 분야 교수님과 공동 연구로 치료 타겟을 활성화하여 논문 발표와 특허 등록을 마쳤습니다. 현재 기술 이전한 회사에서 이를 바탕으로 대사이상 지방간 질환 신약을 개발 중입니다.



다. 또한, 분자 수준에서 인체 대사를 조절하는 핵 수용체 연구를 오랫동안 진행하며, 이 인자가 다양한 대사성 질환에 관여하고 있음을 발견했습니다. 이를 토대로 지방간 질환 및 근감소증 관련 연구로 확장했구요. 연구의 아이디어는 꼬리에 꼬리를 무는 격이에요. 연구를 진행하면 할수록 계속 확장되는 것 같아요. 당시 논문들이 주목을 받으면서 비교적 이른 시기에 한림원 회원으로 활동할 수 있었는데 무척 감사한 일입니다.

... 미래 인재 양성 위해 제약산업 발전 희망 ...

이미옥 교수는 2023년부터 2년간 대한약학회 회장을 역임했다. 올해 초에는 서울대학교 이사회에 합류했다. 여러 영역을 아우르고 확장하는, 유연하면서도 추진력 있는 리더십의 비결을 묻자, 손사래를 치며 리더십보다는 봉사라고 말했다. 그는 스스로가 지난 40여 년간의 연구를 할 수 있었던 것은 소속된 커뮤니티와 기관, 조직의 도움 덕분이었기에 맡겨진 역할에 최선을 다할 뿐이라고 답했다.

대한약학회 회장을 역임하셨고, 과학기술계와 약학계에서 리더로 활동을 넓히고 계십니다.

현재 서울대 이사회와 보건의료계 학생들에게 장학금을 수여하는 보건장학회 재단의 이사를 맡고 있고, 이밖에 보건의료정책심의위원회 위원과 학회 관련 활동도 하고 있습니다. 리더의 역할이라기보다는, 지난 40여 년간 쌓아온 경험과 지식을 이해관계가 복잡한 영역에서 의미 있게 활용하고 싶었습니다. 2013년 서울대 환경안전원을 맡아 학교 내 1,700여 개 연구실 안전을 점검하고 교육하는 업무를 수행했는데, 늘 노심초사하며 출퇴근했지요. 작게나마 모교와 후배들을 위해 봉사할 수 있었던 의미 있는 시간이었습니다. 대한약학회 회장을 맡으면서 약학계의 중점사업에 힘을 보탬 수 있었습니다. 첨단 바이오제약 융·복합연구 활성화와 미래 약학 인재 양성을 위해 학회 및 산업계의 활발한 교류를 추진했지요.

최근 의학·바이오 연구에 대한 투자가 확대되는 분위기인데 약학계에서도 체감이 될까요?

팬데믹을 겪으며 전 세계적인 고통과 혼란 속에서도 새로운 mRNA 백신이 출현하고, 치료약이 신속하게 개발되는 모습을 눈앞에서 목격할 수 있었습니다. 이러한 대전환은 약학의 중요성을 재확인하는 계기가 되었죠. 사실 최근 약학 분야의 기초 연구가 어려움을 겪고 있고 바이오산업계 또한 다소 침체되어 안타까운데, 국가 R&D 정책이 재설계되면서 AI·바이오제약 분야에 대한 투자 확대가 계획되고 있어 바람직한 현상이라고 봅니다. 일관성 있고 예측가능한 정책으로 약학 연구의 생태계가 복원되고 활성화되길 바랍니다.

국내 약학계의 경쟁력을 높이기 위해 필요한 것은 무엇일까요?

아무래도 인재 양성과 제약산업의 발전이 중요하다고 봅니다. 국내 약학은 전통적으로 연구에 강점이 있어 훌륭한 과학자를 다수 배출하면서 기초학문과 제약산업을 이끌어왔습니다. 그러나 약대 학제 개편 이후 대학원 진학률이 현저히 감소해 산업계와 학계 모두 인력난

을 겪고 있습니다. 연구 최전선에 있는 주요 리더들은 약사과학자 양성 정책의 필요성에 대해 정부의 긍정적인 대응을 기다리고 있습니다. 또한 제약산업의 성장이 동반되어야 합니다. 근대 한국사에서 큰 역할을 담당한 국내 유수의 제약사들은 이미 개항기에 설립됐고 큰 사회변화 속에서 국민과 함께 성장해 왔습니다. 하지만 현재 국내 제약사들의 글로벌 경쟁력은 타 분야에 비해 다소 부진한 상황이지요. 많은 글로벌 제약사들이 엄청난 수익을 올리고 있는 반면, 우리는 상대적으로 미약합니다. 몇몇 제약사가 신약 개발에 성공하면서 국제적인 위상이 높아지고 있듯이 이런 성공 사례가 더욱 많아진다면 자연스럽게 약학 분야에 연구 인력이 유입되고 국제적 경쟁력도 확보되는 선순환이 가능할 것입니다.

학생들에게 약학 연구자의 길에 대해 동기 부여를 해주신다면요.

약학은 진로의 폭이 매우 넓은 학문입니다. 요즘 학생들이 선호하는 약사, 글로벌 제약사 신약개발 연구원이 있고요. 또 병원약사, 식약처나 보건복지부에서 정책을 펼치는 공직약사, 약물경제학을 연구할 수도 있어요. 약학을 전공하면, 다양한 길이 열려 있기 때문에, 자신의 적성과 가치관에 맞는 진로를 선택할 수 있지요. 어느 길을 택하든 공통적인 소양으로는 아픈 사람에 대한 공감과 인류애가 필요하다고 조언합니다. 약을 다루는 것은 환자를 다룬다는 의미이기 때문이죠. 그리고 약학 연구자의 길을 택하는 대학원생들에게는 특히 도전 정신도 강조해요. 새로운 기술이 쏟아져 나오면서 약학의 발전 가능성이 무궁무진해졌습니다. 예전에는 아스피린과 같은 저분자 화합물이 대부분의 약물이었지만, 최근에는 RNA 치료제, 유전자-세포 치료제 등으로 약의 개념이 확장되고 있고요, 여기에 나노, 디지털, AI 등 신기술이 접목되고 있습니다. 현대사회가 인류의 도전으로 발전을 이루었듯이 우리 학생들도 도전하는 삶에 대한 의지를 불태웠으면 하는 바람입니다.

최근 관심 있게 보고 계신 이슈와 앞으로의 계획도 말씀 부탁드립니다.

서울대 이사회 일원으로서 여러 이슈를 접하게 되는데요, 본래의 목적과 방향을 잘 살펴보고자 합니다. 예를 들면, 최근 많은 이목을 집중시킨 '서울대 10개 만들기'는 지방거점국립대의 교육과 연구 혁신으로 지역 인재를 양성하자는 취지의 정책으로 지방 소멸, 국가 균형발전과 맞물려 있는 이슈라 할 수 있습니다.

서울대는 이를 지원하기 위해 강의 교류, 연구 인프라 및 글로벌 네트워크 공유 등 다양한 정책을 강화하고 있습니다. 또한 인재 유출 방지를 위해 서울대 역시 지난 8월 특임석좌교수 제도를 정식으로 도입했습니다. 학문적 업적이 탁월한 교수가 정년퇴임 이후 75세까지 연구와 교육활동을 지속할 수 있도록 지원하는 제도입니다. 저 역시 은퇴가 얼마 남지 않은 만큼 후배 연구자와 미래 세대에게 제 경험과 지식을 어떻게 효과적으로 전할 수 있을지 고민하고 있습니다. 연구자이자 교육자로서 그들의 새로운 도전에 조금이나마 힘이 된다면 더 바랄 게 없을 것 같습니다. ●



온라인에서 이미옥 교수의 더 긴 이야기와 더 많은 사진을 보실 수 있습니다.



한계 너머로 향해하는 재료공학자 “오늘 퇴근 전, 한 번 더 해본 실험에서 새로운 결과가 나올지도 모르잖아요”

글 이지현 갑우문화사 PM | 사진 최병준 마주스튜디오 실장

About the Interviewee **노준홍**

서울대학교 재료공학부에서 학·석·박사 학위를 받은 뒤 박사후연구원을 지냈다. 2011년 한국화학연구원 선임연구원을 거쳐 2017년부터 고려대학교 건축사회환경공학부 교수로 재직 중이다. 유무기 하이브리드 및 무기 할로겐화물 페로브스카이트 태양전지의 고효율, 고안정 소자 설계와 대면적 공정 연구에서 그 성과를 인정받았으며, 세계에서 가장 영향력 있는 연구자(HCR)에 2018년부터 7년 연속 선정되었다. 2023년 한국과학기술한림원 차세대회원(Y-KAST)에 선출되었다.

고려대학교
건축사회환경공학부
교수

노 준 홍

페로브스카이트
태양전지 분야의 차세대
소재·소자 전문가

소설 노인과 바다에서 거대한 청새치를 잡기 위해 홀로 바다로 나선 산티아고는 끝이 보이지 않는 여정 속에서도 결코 노를 멈추지 않은 인물이다. 그의 사투는 아무도 볼 수 없는 망망대해에서 이루어지지만, 누군가는 그의 용기와 끈기에 매료되어 바다를 꿈꾸게 된다. 노준홍 교수는 차세대 태양전지 연구의 최전선에서, 끊임없이 한계점을 파고드는 도전을 이어가고 있다. 페로브스카이트 태양전지 연구로 7년 연속 ‘세계에서 가장 영향력 있는 연구자(HCR)’로 선정될 만큼 탁월한 성과를 인정받았지만, 여전히 성공보다 실패가 100배는 많은 하루를 보낸다. 그는 연구자의 길은 시작도 끝도 명확하지 않은 항해와 같다고 말했지만, 인터뷰 내내 그의 목소리는 새로운 발견에 대한 호기심으로 힘찼고, 더 의미 있는 삶을 향한 고민으로 가득했다.

... “과학을 좋아하는 학생은 아니었어요” ...

노준홍 교수의 학창 시절 회고부터 예상을 빚나갔다. 얼마나 좋아해야 “좋아한다”고 말할 수 있는지는 모르겠으나 다른 학생들보다 특별히 과학에 관심이 있었다고 보긴 어렵다고 했다. 대신 “지금까지 없었던 것을 처음 만들어 보는 일을 하고 싶었다”라고 했다. 그에게 과학기술은 그것을 위한 가장 확실한 도구였다.

재료공학, 그중 전자 세라믹스를 선택하셨습니다.

학창 시절에 생각하기에 무언가 새로운 것을 만드는 분야는 ‘신소재’였어요. 기술의 발전은 결국 소재의 혁신에서 출발하잖아요. 아무도 하지 않는 일을 시도해서 제가 만든 신소재가 널리 쓰인다면 의미 있는 일이라고 생각했습니다. 공부해 보니 재료의 세계는 무궁무진합니다. 학부 시절에는 응용 가능성이 높은 반도체 분야에 관심을 가졌고, 박사과정에서 홍국선 교수님 지도 아래 본격적으로 전자 세라믹스를 연구했습니다. 전기가 통하지 않는 세라믹 물질에 전기적 기능성을 넣거나, 빛이 투과하는 투명한 물질에 전기가 흐르도록 만드는 등 본래 상충하는 두 특성을 하나의 재료에 공존하도록 만드는 것이 전자 세라믹스 연구의 본질이자 매력입니다. 특히 태양전지의 핵심 구성 요소 중 하나인 투명전극을 연구했습니다.

페로브스카이트 태양전지 연구는 어떻게 시작하셨나요?

박사학위 졸업 후 해외 대학의 박사후연구원을 고민하던 중 한국화학연구원(이하 화학연)의 채용공고를 보고 지원했다가 합격했어요. 석상일 박사님(現 UNIST 교수) 연구팀이었죠. 석 교수님은 유·무기 하이브리드 태양전지에서 이미 권위자셨는데, 페로브스카이트 태양전지 연구로 전환하실 때 제가 합류하게 되었습니다. 당시 화학연 연구팀이 페로브스카이트 태양전지 개발에 꼭 써야만 하는 기술을 여러 번 발표했어요. 전 세계 연구자들이 지금도 여전히 쓰고 있는 기술이라 당시 발표 논문들은 지금도 꾸준히 인용되고 있습니다. 석 교수님은 제가 마음속으로 제2의 지도교수님으로 생각할 만큼 무척 존경하는 연구자신데요, 운이 참 좋았죠. 연구의 대가들과 함께 빛을 전기로 바꾸는 새로운 재료의 가능성을 여는 일에 참여했으니까요.

화학연에서의 시간이 무척 인상적이었나 봅니다.

제 인생 중 화학연에서 연구했던 시기가 가장 재미있었어요. 이 건 아마 나중에 다시 생각해 봐도 마찬가지일 거예요. 매일매일 세계 최초, 세계 최고의 일을 하고 있는데 얼마나 재미있겠습니까. 그런 경험은 흔치 않죠. 그리고 당시 연구가 즐거웠던 이유는 다른 프로젝트와 달리 정해진 주제와 기간, 과업 목표가 없이 연구팀 스스로 방법을 찾아나갔기 때문이에요. 한 예로 당시 페로브스카이트는 물질 자체가 생소해 균일한 박막층을 형성하는 것이 난제였습니다. 고효율을 위해서는 페로브스카이트로 머리카락 굵기의 1/100~1/1,000에 불과한 얇은 막을 균일하게 만들어야 하는데 당시 기술로는 불가능하다고 여겨졌죠. 그런데 저희 연구팀이 세계 최초로 그 기술을 개발해서 네이처와 사이언스에 연이어 논문을 냈어요. 그때의 환희는 지금도 생생합니다.



창의적 해결 방법을 찾은 비결이 무엇이었다고 보십니까?

팀에 물리학, 화학 등 다양한 전공의 연구자들이 많았어요. 서로가 각자의 관점과 생각에서 해결 방법을 제시했고, 이러한 융합적 접근이 결국 실마리를 찾는 열쇠가 되었습니다. 함께 이야기하다 보면, 제가 제시하는 해결책이 틀리더라도 거기에서 다시 정답을 찾는 새로운 아이디어가 도출됐어요. 만약에 저 혼자였다면 그렇게 하지 못했을 겁니다. 이 부분은 지금 연구팀 운영에도 반영하고 있어요. 정부출연연구기관처럼 전문 연구자들만큼은 아니더라도, 다양한 전공자로 연구실을 운영하며 다양한 관점을 반영하고자 합니다.

... “다시 새로운 재료를 찾고 있습니다” ...

모든 것에는 시작과 끝이 있다. ‘원천기술 개발’이라는 대단한 성공을 이루어도 끝은 찾아온다. 연구팀은 상용화를 위한 다음 단계로 나아가야 했고, 노준홍 교수는 자신의 능력과 쓰임을 고민한 끝에 이직을 택했다. 공학자로서 연구개발의 결과물이 제품화되는 것을 보는 것만큼 커다란 기쁨은 없었으나, 모든 공학자가 일론 머스크의 능력을 가진 것은 아니라고 생각했다. 대신 인류의 삶에 필요한 모든 기반 구조물을 연구하고 가르치는 ‘건축사회환경공학부’에서 새로운 역할을 찾고자 했다.

대학이라는 새로운 환경으로 옮기셨습니다.

페로브스카이트 태양전지의 과학기술적 난제는 상당 부분 해결이 가능한 상태였어요. 현재 남은 연구개발의 과제는 ‘난제 해결’이라기 보다는 ‘기술경쟁력 확보’의 영역에 해당하죠. 그리고 양산 단계의 기술 개발은 기업이 훨씬 더 잘하는 일이고요. 그래서 당시 두 갈래의 길을 두고 고민했어요. 화학연에 남아 기술의 사업화를 준비하는 길과 저와 같은 연구자를 길러내는 길이었습니다. 연구 환경을 새롭게 구축하는 것도 쉽지 않은 일이지만, 길어야 50년 남짓할 ‘일하는 시간’ 동안 어떤 일을 해야 파급력이 있을까 고민하니 대학교가 맞다고 생각했어요. 대학 연구실에서 원천기술을 탐구하고 그 지식을 다음 세대에 전하는 일이에요. 건축사회환경공학은 토목의 전통 위에 사회와 환경을 융합한 문명의 공학이라 할 수 있습니다. 다리나 도로를 짓는 전통적인 영역에서 더 나아가 이제는 에너지의 생산과 활용을 핵심 과제로 다룹니다. 이를 위해서는 태양전지 기술이 필수적입니다. 이곳에서 저는 재료공학의 관점으로 실제 산업 현장에 적용 가능한 새로운 소재와 공정 기술을 연구하고 있습니다.

현재 집중하고 있는 연구와 도전하고 싶은 과제는 무엇인가요?

태양전지의 효율은 연구 성과의 절대적 지표입니다. 효율이 두 배로 향상되면 절반 면적으로 같은 전력을 생산할 수 있으니 상용화 가능성이 높아지죠. 최근에는 효율 못지않게 안정성도 핵심 과제로 떠올랐습니다. 상용화를 위해선 제품 수명도 중요합니다. 실리콘 태양전지는 25년 이상 사용하는데, 페로브스카이트 태양전지는 5년밖에 사용할 수 없다면 경제성이 현저히 떨어지죠. 또 최근 차세대 태양전지로 꼽히는 고효율 ‘텐덤셀’, 즉 실리콘셀-페로브스카이트셀을 이중으로 쌓은 태양전지의 전체 수명도 5년으로 제한될 겁니다. 그래서 저는 연구실 수준의 시제품이 아니라, 대량 생산 환경에서도 동일한 품질로 구현될 수 있는지, 기존 산업 장비로도 생산이 가능한지 등을 검증하는 연구를 진행하고 있습니다. 대학의 연구는 주로 잠재성을 가진 원천기술 개발에 초점을 둡니다. 이를 양산 단계로 연결하기 위해서는 기존 공정이나 소재가 아니라 전혀 다른 접근법도 필요합니다. 다시 말해 ‘에너지 효율이 높은 태양전지를 만든다’라는 큰 목표 아래, 다음 단계를 미리 준비하는 연구를 하는 셈이죠. 예를 들어, 페로브스카이트는 일반적으로 유기 반도체 접근법으로 제작되지만, 저는 산화물을 기반으로 하면 훨씬 안정적이고 공정도 단순해질 수 있다고 보고 있습니다. 문제는 산



온라인에서 노준홍 교수의 더 긴 이야기와 더 많은 사진을 보실 수 있습니다.

화물로 전환할 경우 결과가 이상적이지 않다는 점인데, 이 ‘한계점’이 바로 제가 돌파하겠다는 도전의식을 갖는 연구의 출발점이 됩니다. 이렇듯 10년, 20년 뒤 산업화될지 모를 기술의 씨앗을 심는 연구를 지속해서 수행하고 싶습니다. 가능성이 1%라도 있다면 그 기반을 다지는 것이 제 역할이라고 생각합니다.

태양전지 분야에서 우리나라의 강점은 무엇이라 보십니까?

2010년대 초반까지만 해도 우리나라가 페로브스카이트 연구를 선도했지만, 이후 투자가 주춤한 사이 중국이 빠르게 추격했습니다. 현재 중국에는 100개 이상의 관련 기업이 존재하지만, 우리는 소수 기업만이 진행 중입니다. 그럼에도 우리나라의 강점은 원천기술의 역량과 연구자 저변에 있다고 생각합니다. 기술력이 상당히 높습니다. 같은 장비로도 더 높은 품질을 구현하는 능력은 반도체나 디스플레이 산업에서도 이미 증명되었습니다. 장기적인 안목으로 기초연구에 대한 꾸준한 투자와 지원이 이루어진다면 다시 연구의 주도권을 회복할 수 있을 거라 기대합니다. 현재 페로브스카이트 태양전지는 상용화 직전의 실증 단계에 있으며, 안정성과 수율을 높이는 것이 주요 과제입니다. 이 과정은 결국 가격 경쟁력, 더 낮은 비용으로 같은 품질을 구현하는 기술력의 문제이기에 저는 이 부분은 곧 해결 가능하다고 봅니다. 오히려 국가 차원의 장기적 계획이 시급하다고 말씀드리고 싶습니다. 우리는 인구와 에너지의 상관관계 속에서 커다란 전환점에 서 있습

니다. 인구 증가 추세의 감소에도 불구하고 1인당 에너지 소비는 급격히 늘고 있지요. 이를 재생에너지로 충당하기는 턱없이 부족합니다. 한정된 국토에서 에너지 자립을 이루려면, 태양전지를 건물 외벽, 도로, 교량 등 사회기반시설에 통합하는 방식이 필요합니다. 다시 말해 에너지를 단순한 기술의 문제로 접근할 것이 아니라 국가 안보와 산업 전략의 핵심축으로 다뤄야 합니다. 또한 원자력과 재생에너지를 양자택일의 관계가 아니라 상호보완적 동반 기술로 인정해야 합니다. 밤에는 원자력이, 낮에는 태양전지가 에너지를 공급하는 균형이야말로 현실적인 대안입니다.

연구자로서 강조하고 싶은 자세와 전하고 싶은 말씀이 있다면 부탁드립니다.

학생들에게 연구자의 길은 쉽지 않다고 말합니다. 성공보다 실패가 더 많고, 시작과 끝이 정해져 있지 않은 일이기 때문에, 즐겁지 않다면 버티기 어렵지요. 그래서 대학원생들에게 종종 묻습니다. “재미있니? 평생 할 수 있을 만큼 너한테 연구가 의미 있니?” 흥미와 의미가 동시에 존재해야 지속할 수 있는 일이 연구라고 생각합니다. 하루 종일 실험하고 실패한 뒤, 집에 가기 전에 한 번 더 실험해 볼 수 있는지 묻습니다. 80점이 합격이라면 대부분은 79점까지 도달하고 멈추지만, 마지막 한 걸음을 내딛는 힘이 연구자의 자질이라고 생각합니다.

교수님이 찾으신 의미는 무엇입니까?

페로브스카이트 분야에서 스스로 고안한 아이디어를 접목해서 실제 성과가 구현됐고, 그 기술이 세계 여러 연구자들에게 인용되고 있습니다. 그 생각을 하면 힘들다가도 갑자기 기분이 좋아져서 일을 합니다. 여기에 더해 제 연구 성과가 탄소중립에 기여하고 건축물 곳곳에 사용된다면 제 역할이 아주 작은 기여라 할 지라도 저에게는 큰 의미입니다. 과거에는 화석 연료를 보유한 나라가 패권 국가였습니다. 그렇기에 자원이 부족한 우리나라는 오히려 지금이 기회라 할 수 있어요. 탄소중립으로 나아가는 전환기를 지나 태양광·풍력·에너지저장장치(ESS) 같은 재생에너지 기술이 새로운 기회가 되는 세상이 올 겁니다. 여기에 저희 다음 세대가 지속 가능한 미래를 위해 새로운 에너지 기술을 탐구하는 일에 함께 뛰어들 수 있도록, 제가 앞서가는 한 명의 연구자로 작게나마 힘이 될 수 있기를 바랍니다. 🌱

“슬기로운 창업생활? ‘흔들리지 않는 Why’를 찾는 것이 중요” 개인의 성취 넘어 사회의 진보로... 새 길을 낸 사람들

글 김택원 동아에스앤씨 커뮤니케이션부 부장 | 사진 유승현 마주스튜디오 실장



사람과 사람, 과학과 세상을 잇는 이야기. 사이클S

‘사이클S’는 순우리말 ‘사이’와 한자 ‘함’, 그리고 Science Story의 ‘S’를 결합한 이름입니다. 삶은 특정 지점, 혹은 도착지가 아니라 한 곳에서 다른 곳으로 움직이는 ‘사이’, 그 과정에서 만들어집니다. 그리고 역사란, 대체로 사람과 사람 사이의 일과 이야기로 채워지지요. 한림원의 창은 두 사람 이상의 과학자들을 잇는 공통점을 화제 삼아 대화의 장을 마련함으로써 우리 시대 과학기술인들의 삶을 기록해 보고자 합니다.

교원 창업이 낯선 시절이 있었다. 경험이 있는 사람도 부족했고, 관련 제도와 기준도 불충분했다. 법인을 세우려면 검직 허가를 받아야 하는데, 검직을 신청하려면 벤처 인증서가 필요했고, 벤처 인증을 받으려면 먼저 법인을 만들어야 하는 뒤편의 띠를 경험해야 했다. 창업자의 ‘무한 책임’을 문서로 남기는 무자비한 환경이기도 했고, 본업에 소홀할 것이란 주변의 우려와 편견도 견뎌내야 했다. 1990년 후반부터 2000년대 초반까지는 소수의 선구적 교수만이 어려움 속에서 창업을 시도했다. 2010년 이후, 교원 창업이 중요한 기술사업화 경로로 자리 잡으며 1세대에 비해 체계적인 지원 환경 속에서 창업을 시작할 수 있으나 아직은 생태계가 완전히 만들어졌다고 보긴 어렵다.

두 번째 사이클S에서는 우리나라 과학기술 연구의 최전선에서 기업 대표라는 또 다른 세계로 발을 내딛은 창업과학자들을 초청했다. 불확실한 길에 도전한 계기와 상황은 조금씩 달랐으나 공통점이 있다면, ‘왜 창업을 했고, 왜 그만두지 않는지’ 스스로 납득할 수 있는 답을 찾은 사람들이었다. 이번 좌담에서는 창업이 개인의 성취를 넘어 사회의 진보로 이어지는 이유, 그리고 그 여정에서 마주한 어려움과 깨달음을 진솔하게 담아보았다.



첫 번째 **Why**: 아무도 가보지 않은 길, 그 첫걸음의 이유

‘하고 싶다’와 ‘해야 한다’ 사이에 싹튼 도전 정신

천종식 고문(이하 천) 세대를 아우르는 과학자들이 모여 창업 경험을 허심탄회하게 나누게 되어 반갑습니다. 두 분의 창업 계기는 무엇입니까?

박용근 교수(이하 박) 자신의 연구가 현실에서 쓰이는 것은 모든 공학자의 로망이지요. 게다가 제가 서울대 기계공학부 98학번입니다. 아시다시피 1차 벤처붐이 한창일 때 대학을 다녔고, 또 ‘서울대 1호 실험실 벤처 창업’으로 알려진 박희재 교수님 연구실에서 학부 졸업 연구를 하며 자연스럽게 창업 분위기를 접했습니다. 그러다 보니 유학 중에도, 또 박사 졸업을 앞두고도 창업이 선택지에 있었습니다. KAIST 부임 이후 연구에 집중하느라 실행에 못 옮기는 기간에도 늘 ‘학생들에게 창업을 권하려면 나도 경험이 있어야 한다, 내가 먼저 해본 후 필요할 때 학생들을 도와주고 싶다’라는 생각이 있었죠. 결정적 계기가 된 것은 저희 연구 분야에서 스위스의 한 연구그룹이 창업한 것이었어요. ‘이제 시장이 열리겠다’라는 확신이 들어 창업했습니다.

홍원빈 교수(이하 홍) 공학자로서 실제 개발의 결과물이 쓰이는 걸 보고 싶어 한다는 점에서 저도 비슷합니다. 박사 학위 후 5년 정도 삼성전자에서 연구원으로 재직했던 이유죠. 회사에서도 다양한 최첨단 연구개발 프로젝트를 진행했지만, 조직의 특성상 개인이 원하는 연구 주제를 자유롭게 시도하기에는 한계가 있었기에 학교로 옮겼어요. 실제로 학교에 와보니 학생들과 함께 연구하고 논문을 쓰는 과정, 특히 제품을 만드는 일에 큰 즐거움을 느낀다는 것을 깨달았지요. 그래서 학문 활동도 하지만 다음 단계인 제품 개발과 상용화를 위한 창구도 열어두고 싶어서 창업했습니다.



천종식 CJ바이오사이언스 상근고문

서울대 미생물학과를 졸업하고, 영국 뉴캐슬대에서 박사 학위를 받았다. 한국생명공학연구원을 거쳐, 서울대 교수로 부임한 지 10년째 되던 해인 2009년 말, 마이크로바이옴 전문기업 ‘천랩’을 창업했다. 천랩은 2019년 연말 코스닥시장에 상장했고, 2021년 CJ제일제당에 인수되며 CJ바이오사이언스로 사명을 변경했다. 천 교수는 같은 해 회사 운영에 몰입하기 위해 학교를 떠났다. 1세대 창업 과학자로서, 혁신적 학문 성과 창업 성과를 동시에 인정받고 있다.

“
연구(Research)는 자원을 들여 새로운 지식을 만들어내는 일이고,
개발(Development)은 그 지식을 바탕으로 이익을 창출할 수 있는 제품을 만드는 일
”

천 두 분은 공학자이고 비슷한 세대여서 공통점이 있군요. 제가 박사 학위를 받을 때만 해도 교원 창업은 사례를 찾아보기 어려웠어요. 제 전공인 미생물학은 자연과학 중에서도 아주 기초학문에 속하고, 저도 과학자가 되고 싶었을 뿐 창업을 생각해 본 적은 없었어요. 그때부터 코딩을 좋아해서 컴퓨터와 수리적 접근이 필요한 분야를 찾다 보니 분류학으로 이어졌는데 분류학 전공으로 유학한다고 하니 주변에서 취업을 걱정해 줄 만큼 실용성과는 거리가 먼 학문이었죠. 이 분야에 유전체 연구가 본격적으로 발전하기 이전이었거든요. 그런데 교수로 9년 정도 일하고 보니, 국민의 세금으로 꽤 많은 연구비를 지원받았고, 또 교수 정년까지 보장받은 사람으로서 사회에 무언가를 돌려 드려야 한다는 책임감이 들더군요. 연구 결과를 논문으로 발표하는 데 그치지 말고, 실제 사회에 도움이 될 수 있는 방법을 찾고 싶었죠. 그러다 보니 답은 창업이었어요. 창업에 실패한 교수들에 대한 **홍홍**한 소문이 무성했고, 실제로도 매우 위험성이 큰 도전이라 두려움이 앞섰지만, 다행히 같은 과에 먼저 창업한 교수님 한 분이 멘토 역할을 해주셔서 용기를 냈습니다.

홍 말씀 들어보니 확실히 교원 창업 제도가 예전보다 훨씬 나아졌는데요, 아직도 아쉬운 부분이 있습니다. 특히 학교라는 곳은 안정 성향의 사람들이 선호하는 직장이다 보니 제도 개선이 쉽지 않더라고요. POSTECH을 예로 들면, 전자공학과에서 창업이 가장 많을 것 같지만 그렇지 않습니다. 이미 한국의 산업 구조에서 학교의 R&D도 대기업의 생태계 안에 자리를 잡았고, 작은 스타트업이 시장을 개척하는 게 쉽지 않거든요. 그렇다 보니 창업 시 지분의 일부를 의무적으로 학교에 귀속시키도록 하는 제도가 후속 투자 유치 과정에서 걸림돌로 작용하기도 합니다. 창업 이후, 법무·재정·노무 등의 지원 플랫폼도 여전히 부족하고요. 최근 각 분야에서 창업의 숫자가 늘어나고 있으나 창업 유형이나 형태, 지원 방식은 교복처럼 획일적입니다. 단적인 예로 기업마다 요건이 다른 데도 ‘표준 계약서’를 사용해야 하지요. 창업 이후의 지원 제도도 세분화, 전문화되면 좋겠습니다.

박 저도 공감합니다. 또 대학에서는 총장의 의지가 상당히 중요하다고 생각합니다. KAIST의 경우, 이광형 총장님의 강한 의지로 ‘1인 1벤처’라는 캐치프레이즈를 내걸고, 연말 성과 평가에 창업 항목을 반영했습니다. 초기에는 여러 교수와 학과의 반발도 있었지만, 시간이 지나면서 교원 창업에 대한 인식이 긍정적으로 바뀌었고, 창업 성공 사례들이 하나둘 생겨나면서 그런 목소리도 점차 잦아들었습니다. 최고 책임자의 의지에 따라 조직 분위기와 방향이 완전히 달라짐을 체감했지요. 창업 시 학교의 지분에 대해서도 ‘(투자를 받는 데 걸림돌을 없애) 성공 사례가 만들어지면 학교 지분을 확보하지 않아도 자연스럽게 매출과 고용으로 사회에 기여한다. 학교의 철학은 투자 수익 실현이 아닌 사회 발전 기여’라는 의견에 따라 관련 조건이 없었던 기간도 있었습니다.

천 아직은 국내 기관에 교원 창업에 대한 철학이 제대로 정립되지 않은 것 같습니다. 학교가 최대한 수익을 내서 R&D에 재투자할 것인지, 창업자의 성공 확률을 높여주는 방향으로 사회적 기여를 추구할 것인지, 학교의 철학과 비전이 확고해야 그에 맞춰 제도를 설계하고 운영할 수 있을 거라고 봅니다.



박용근 KAIST 물리학과 교수

서울대 기계항공공학부를 졸업하고 MIT와 하버드대-MIT에서 의공학으로 각각 석·박사 학위를 받았다. 2010년부터 KAIST에 재직하며 독창적인 광학, 바이오, AI 연구로 학계의 주목을 받았다. 세포·조직의 비표지 고해상도 3D 영상 기술인 홀로토포그래피 기술을 바탕으로 2015년 세포이미징 전문 기업 ‘토모큐브’를 창업하여 2024년 상장하였다. 기술력과 잠재력을 갖춘 회사를 운영하며, 학문적 성과와 글로벌 기업가로서 두각을 나타내고 있다.



두 번째 **Why**: 꼬리에 꼬리를 무는 고민과 문제에도 이 일을 계속하고 있는 이유
‘이타적 목적’과 ‘스스로 세운 목표’

박 창업에 관심 있는 분들이 간혹 찾아옵니다. 이유를 여쭙했을 때, “회사를 창업해 연구 프로젝트를 수주해서 연구비를 확보하고 싶다”, 혹은 “은퇴 후에도 수익을 얻고 싶다”고 말씀하시면 만류합니다. 창업 이후에 한순간도 고민이 없었던 날이 없어요. 하루 하루 전쟁을 치르며 되뇌죠. ‘내가 무슨 부귀영화를 누리겠다고 이 고생을 하고 있지?’라고요. 저도 무리하게 일하다 3년 전쯤 건강 위기를 겪었는데요, 그때 정말 진지하게 내가 회사를 계속 운영해야 하는 이유를 고민하다가 답을 얻었어요. 나의 노력이 회사 구성원의 자부심과 행복으로 이어지고, 우리 회사의 발견이 인류의 진보에 기여한다는 확신을 얻었거든요. 만약 좋은 차, 넓은 집, 나와 내 가족의 행복이 목적이라면 이렇게까지 힘들 필요가 없어요. 그렇지만 재산 1조가 있어도 화성에서 혼자 살아가는 것을 상상해 보세요. 무슨 의미가 있겠습니까? 인간을 진화시킨 건 결국 이타적 본성이 아니었을까요? 힘든 일이 사라진 건 아니지만 스스로 의미를 찾고 나니 마음이 편해졌어요.

천 맞습니다. 교수로서 연구가 잘 안 풀릴 때 받는 스트레스도 컸지만, 사업을 시작하면 새로운 영역에서 전혀 다른 어려움이 발생합니다. 예를 들면, 인간관계의 갈등이나 통제 불가능한 변수 등 생각지 못한 문제들이 끝없이 발생하죠. 제 생각이 단단하지 않으면 출근조차 하기 어려운 나날을 보냈습니다. 매일 새로운 문제가 발생하고, 핵심 엔지니어가 이직하겠다고 통보하기도 하고요. 저도 핵심 인재 한 명을 영입하기 위해 1년 반을 공들인 적이 있어요. 그 사람을 설득하려면 무엇보다 제가 먼저 확신이 있어야 했죠. 그런데 “내 연구가 자랑스러워 세상에 알리고 싶어”, “돈을 많이 벌게 해줄 테니 함께 하자”라는 말은 통하지 않아요. 제 스스로 ‘이 일은 반드시 잘될 것이다. 사회에 기여할 수 있는 일이니깐’이라는 신념이 없었으면, 어려운 순간을 이겨내거나, 누군가를 설득하지 못했을 거예요.

홍 내가 왜 창업을 했을까하는 생각은 모두가 하는군요.(웃음) 저도 늘 걱정이 많습니다. 오늘도 출근길에 회사에서 문제가 생겼다고 전화가 왔어요. 하지만 지금은 2~3년 전처럼 불안하지는 않습니다. 문제가 심각하지 않아서가 아니라, 이제는 어떻게 대처해야 하는지를 알게 되었기 때문입니다. 다만 여전히 어려운 부분은 ‘시장’입니다. 최선을 다해서 첨단 기술을 개발하고 제품화에 성공한다고 해도 시장이 열리지 않을 확률이 굉장히 높거든요. 그리고 대기업과 달리 벤처 기업은 상품 기획이나 시장 조사 같은 영역이 약할 수밖에 없습니다. 저 역시 여러 차례 전환점을 거치며 지금은 창업 아이템과 다른 새로운 방향으로 나아가고 있습니다.

천 저는 창업에 관심 있는 분들께 최종 목표도 꼭 확인해요. 법인도 사람과 같아요. 시작이 있다면 마지막도 있죠. 법인의 마지막을 청산, 인수, 합병 셋 중 무엇으로 목표하는지 물어보면, 생각 안 했었다는 답이 태반이에요. 창업 기업이 상장(IPO)에 이르는 비율은 1% 미만으로 알려져 있고, 상장사 모두가 글로벌 기업으로 성장하진 않죠. 제가 가장 추천하는 것은 글로벌 기업에 필요한 아이템을 발굴해서 3~4년 만에 기술적 완성도를 높여 매각하는 것이에요. 성공하면 투자 회수가 되고, 실패하더라도 위험도가 낮죠.



홍원빈 POSTECH 전자전기공학과 교수

미국 퍼듀대 졸업 후, 미시간대에서 석·박사 학위를 받았다. 삼성전자 수석연구원을 거쳐 2016년 POSTECH 교수로 부임했다. 5G·6G 밀리미터파 디스플레이 내장 안테나(AoD)라는 새로운 분야를 개척한 전파공학 분야 차세대 연구자로, 안테나 분야 국내 학자 중 최초로 국제전기전자공학회(IEEE) 회원으로 선정됐다. 2016년 안테나 설계·기술 전문기업 크리모(株)를 창업했다. 최근 다양한 기업과 공동 연구를 수행하며 미래형 안테나 시스템 개발에 몰두하고 있다.

3
세 번째 **Why**: 우리에게 ‘교원 창업’이 더 많아져야 하는 이유
딥테크(Deep Tech) 원천기술 개발이 필요한 시대

박 연구만 하던 시절에는 오직 최우수 저널에 논문을 실는 게 유일한 목표였죠. 그만큼 연구 성과가 최고의 가치였으니까요. 그런데 사업을 하면서 생각이 완전히 달라졌습니다. 우선 저는 ‘R&D’의 개념을 분리해야 한다고 생각합니다. 연구와 개발은 하나로 묶을 수 있는 개념이 아니라, 실제로는 전혀 다릅니다. 연구(Research)는 자원을 들여 새로운 지식을 만들어 내는 일이고, 개발(Development)은 그 지식을 바탕으로 이익을 창출할 수 있는 제품을 만드는 일인 거죠. 명확히 구분되어야 합니다. 대학에서는 연구에 집중해야 하고, 회사에서는 개발에 집중해야 합니다. 그래서 회사에서 개발자를 채용할 때 늘 말합니다. “연구하지 마세요. 회사는 당신을 연구하라고 채용한 것이 아니고, 기술과 제품을 개발하기 위해 채용했습니다.”

천 맞습니다. 연구와 개발은 이어달리기가 돼야 해요. 연구자들이 개발의 세계를 이해한 상태에서 연구한다면 연결의 실마리 빠르게 찾을 수 있겠지요. 예를 들어 올해 노벨생리의학상을 받은 ‘조절 T세포’의 발견은 연구 결과이지만, 실제 암 치료제를 만든 것은 개발의 영역입니다. 결국 학생이든 교수든 평소 개발 동향을 꾸준히 살펴봐야 합니다. 그래야 새로운 현상을 발견했을 때, ‘이것을 이렇게 활용하면 이런 문제를 해결할 수 있겠구나’ 하는 직관이 생겨, 연구와 사회가 맞닿는 순간을 경험할 수 있지요. 융복합 연구와 산학협력을 촉진하는 여러 제도가 만들어지고 있지만, 연구자가 스스로 개발에 대한 이해와 감각을 쌓는 것만큼 효과적인 것은 없습니다. 저는 대학이 여기에 더 깊이 관심을 기울여야 한다고 생각해요.

홍 저는 창업하고 나서 오히려 학교 연구를 더 잘할 수 있게 되었습니다. 연구에 접근하는 관점이 달라졌기 때문이었어요. 예전에는 학문적 혁신성과 상업적 가치가 상충한다고 여겼지만 회사를 차려 보니 꼭 그렇지만은 않더군요. 이제는 ‘이렇게 훌륭한 연구가 왜 실제로 사용되지 않을까?’라는 질문에서 출발합니다. 이런 관점은 기존 연구가 미처 다루지 못한 ‘음영 지역’을 파고들게 했고, 그 결과가 다시 학계에서도 인정받는 선순환을 만들었습니다.

박 말씀하신 내용들에 우리가 왜 교원 창업을 장려하고 지원해야 하는가에 대한 실마리가 있습니다. 최근 사회와 산업이 고도화되다 보니 최첨단 원천기술 없이는 기업의 경쟁력이 없습니다. 매출이 커도 영업이익은 적은 경우도 많아요. 원천기술을 확보하려면 연구개발이 필요한데 이를 잘하는 좋은 방법이 연구실 창업이 아닐까 싶어요. 학교의 연구 성과를 특허로 보호하고, 개발을 이어갈 수 있죠.

홍 결국 과학자의 창업은 지식을 사회에 환원하고 다음 세대를 위한 길을 닦는 행위인 것 같습니다. 얼마 전, POSTECH 교원 창업가 30~40명이 한자리에 모여 이야기를 나누었는데요, 창업 분야를 모아보니 웬만한 대기업의 사업부 포트폴리오 못지않았어요. 각자 고민을 나누다 보니 의외로 쉽게 해결될 수 있는 문제도 많았는데요, 한 울타리 안에서 서로 협력할 수 있는 제도적 기반이 마련되면 좋겠습니다.

천 미국의 주요 연구 중심 대학에서 교수의 겸직이 원칙적으로 금지되어 있다는 점은 그만큼 창업이 얼마나 어려운 일인지를 보여줍니다. 전일제 교수로 일하면서 동시에 창업까지 성공한 사례

는 매우 드물고, 대부분 개인의 희생을 전제로 하니까요. 그래서 저는 미국처럼 충분한 시간을 두고 연구 성과를 개발한 뒤, 창업에 온전히 몰두할 수 있는 시스템으로 나아가야 한다고 생각해요. 다만 아직 그런 생태계가 충분히 형성되어 있지 않기 때문에, 한국 실정에 맞는 최적화된 모델을 만들어가는 과정이 필요합니다. ‘창업하고 싶다면 모든 어려움을 스스로 감내하라’는 식의 접근이 아니라, 연구자들이 실패를 두려워하지 않고 도전할 수 있는 환경을 만드는 것이 중요하다고 봅니다.

박 미국 대학의 경우는 나름의 이유가 있습니다. 제넨텍(Genentech)이 큰 성공을 거두면서 교수들이 우후죽순으로 창업에 나섰고, 이 과정에서 이해상충(Conflict of Interest, COI) 문제가 자주 발생했거든요. 이 부분은 우리도 인식 개선이 필요합니다. 다만 현재 한국의 창업 생태계는 아직 무르익지 못했기에 지금처럼 겸직이 필요하다고 봅니다. 우리 현실에서는 기술을 사업화할 전문 경영인이나 팀이 충분하지 않기 때문에 교수들이 직접 창업에 나설 수밖에 없는 구조적인 이유가 있거든요. 그래서 우리나라는 교원 창업자의 역할이 중요하다고 봅니다. 다양한 성공 사례가 축적되어야 제도가 긍정적인 방향으로 발전할 수 있을 테니까요.

“
창업 후에는
‘이렇게 훌륭한 연구가
왜 실제로 사용되지 않을까?’라는
질문에서 아이디어가
시작됩니다.
”

홍 이번 대화를 통해 개인으로서의 한계와 함께, 과학자로서의 사명과 가능성을 다시 생각해볼 수 있었습니다. 두 분 선배님께서 들려주신 이야기가 앞으로의 길을 고민하는 데 소중한 가르침이 되었습니다. 힘든 시기를 견디고 나아갈 용기를 주셔서 진심으로 감사드립니다.

박 저 역시 이번 좌담을 통해, 왜 창업을 시작했는지를 다시 되새길 수 있었습니다. 다음 세대를 위해서라도 지금 우리가 겪는 어려움이 더 나은 시스템을 만드는 밑거름이 되기를 바랍니다.

천 오늘 두 분 교수님과의 대화를 통해 교수 창업의 과거와 현재, 그리고 미래에 대한 고민을 허심탄회하게 나눌 수 있었습니다. 덕분에 저 역시 지난 시간을 돌아보고, 앞으로 제가 무엇을 더 해야 할지 생각해 보는 자리였습니다. 🙏



온라인에서 세 분의
더 긴 이야기와
더 많은 사진을
보실 수 있습니다.



·편집자 주·

2024년 기준 한국에 체류 중인 이공계 외국인 유학생은 3만 명에 육박합니다. 학부생 비중이 높지만, 대학원 과정에도 9,000여 명의 다양한 국적의 인재들이 한국의 과학기술을 배우고 있습니다. 한국에서 학위를 마친 과학자들이 경계 없는 과학의 세계에서 어떻게 활약하고 있을까요?

한림원의 창은 ‘세계를 잇는 이야기(Stories Across Nations)’ 연재 기고를 통해 ‘우리 과학자들’의 학자로서의 여정과 경험, 비전을 들여보고, 그들과 지속적으로 협력할 수 있는 길은 무엇인지 함께 찾아보고자 합니다.



온라인에서
감동적인 전문을
확인하실 수
있습니다.

세계를 잇는 이야기

국경을 넘는 간호의 다리 연세에서 몽골까지의 여정

Bridging Nations through Nursing: A Journey from Yonsei to Mongolia

글 **Dulamsuren Damiran**

몽골 국제올란바타르대학교(International University of Ulaanbaatar, IUU) 간호대학 학장

몽골국립의과대학교(Mongolian National University of Medical Sciences, MNUMS) 다르항캠퍼스의 간호대학에서 학사를, 태국 치앙마이대학교(Chiang Mai University) 간호대학에서 석사학위를 받았다. 연세대학교 간호대학에서 2024년 박사학위를 취득하고, 같은 해 10월 IUU 간호대학 학장으로 취임했다. 몽골의 14개 간호교육기관 중 자국민 간호사가 학장으로 임명된 것은 역사상 최초다.

내 인생의 길 ‘간호학’:
과학 지식과 연민, 봉사, 인간적 교감 결합

처음부터 간호학은 내 인생의 길이었다. 간호학은 과학적 지식과 더불어 연민, 봉사, 인간적 교감을 결합하는 분야라고 생각한다. 나는 지역사회 취약계층을 돕고 보건의료의 질을 향상시키겠다는 강한 사명감으로 간호학을 선택했다. 몽골국립의대에서 간호학 학사 학위를 마친 후, 태국 치앙마이대학교 간호대학에서 석사 학위를 취득했다. 연구 중심 간호 교육의 국제적 선도 기관인 치앙마이대학에서의 공부는 내 학문 여정에서 중요한 이정표였다. 국제적 시각, 근거 기반 실무, 그리고 문화 간 학습의 가치를 배우며 내 학문적 시야를 넓히고 전문적 비전을 강화할 수 있었다.

나는 이후에도 여러 선도적 기관에서 심화 과정을 밟으며 전문성을 키웠다. 몽골국립의과대학과 세계은행(World Bank)의 공동 지원을 받아 미국 하버드대학교에서 1년간 의료교육 분야에서 온·오프라인으로 교육을 받았고, 일본 나고야대학교의 보건행정 연수에도 참여했다. 이러한 다양한 기회는 나에게 강력한 학문적·리더십 기반을 마련해주었고, 몽골의 간호학 교육과 연구를 발전시키고자 하는 열망을 키워주었다.



한국과의 만남:
학자로서 인생의 전환점이 된 단기 연수, 4년 후 박사과정생 입학에 도전

2016년, 나는 연세대학교에서 지원하는 ‘에비슨 국제 펠로우십(Avison International Fellowship)’¹⁾에 선정되어 한국을 방문하는 매우 특별한 영광을 누렸다. 단기 방문이었지만 연세대 간호대학에서의 경험은 단순한 연구 기회 이상이었고 이후 학자로서의 경력과 인생의 비전에도 깊은 영향을 미친 전환점이 되었다.

1) 해외 의료 전문가들이 연세대학교 의료원에서 최소 3개월에서 최대 1년까지 연수를 받을 수 있도록 지원하는 프로그램이다. 1993년 시작된 이래 27개국에서 285명 이상이 참여했다.

당시 내 멘토는 이태화 학장님과 이경희 교수님께서 맡아주셨는데, 나는 두 분의 지도를 받으며 역동적이고 미래지향적인 학문 환경을 경험했다. 연세대 간호대학은 외국인 학생들을 위해 정교하게 구성된 교육프로그램이 준비되어 있었고, 첨단 연구생태계를 갖추고 있었다. 또 근거 기반 임상 교육의 중요성에 대한 강조와 대학병원 현장에 스며들어 있는 깊은 돌봄의 정신에도 큰 감명을 받았다. 당시만 해도 언젠가 정식 학생으로 연세대에 다시 올 수 있으리라 상상조차 하지 못했으나 2020년, 연세대에서 간호학 분야 국제 박사학위 과정을 신설했다는 소식을 접하고 나는 주저 없이 도전했다.



1. 대한간호협회 100주년 기념 국제 세미나 기념사진
2. 지도교수 이태화 학장님과
3. 연세대와 IUU 간 MOU 체결식 왼쪽부터 Dulamsuren Damiran 학장과 이현경 학장

연세대에서의 경험: 연구 수행과 국제 학술 활동 지원으로 학문적 정체성 형성

COVID-19 팬데믹으로 입학이 한 학기 연기되는 어려움이 있었지만, 나는 굳은 의지로 박사과정을 시작했다. 그것은 학자로서의 길을 완전히 변화시키는 여정이었다. 나는 다시 이태화 학장님 연구팀에 배치되었고, 윤예슬 연구원과 지윤정 연구원을 비롯한 팀원들이 따뜻하게 맞아주었다. 그리고 한국 정부와 여러 기관의 후원, 그리고 연세대 간호대학 교수님들의 변함없는 지지 덕분에 2024년 박사 학위를 받으며 나의 학문적 변혁을 완수할 수 있었다.

나는 유학 기간 연세대 간호대학의 연구 조교로 활동하며 공식적으로 한국의 연구자 ID를 얻게 되었고, 연세대 간호대학의 김모임간호학연구소²⁾를 통해 재정적 지원도 받았다. 이후 한국 교육부가 추진하는 글로벌 연구자 양성 사업인 BK21 FOUR 사업의 지원 대상으로 선정됨에 따라 다양한 국제 교육프로그램에 참여하고 학술 활동을 경험하며 시야를 넓힐 수 있었다. 캐나다 켈거리대학의 과학적 글쓰기 여름 프로그램, 미국에서 열린 SCOPUS 워크숍(indexing workshop), 코크란연합(Cochrane Collaboration)³⁾에서 주최한 체계적 문헌 고찰 및 메타분석에 대한 방법론 세미나 등이 그 예다. 또 스코틀랜드에서 열린 시그마 제타 타우 국제학회(Sigma Theta Tau's International Conference), 일본에서 열린 EAFONS(East Asian Forum of Nursing Scholars) 학술

대회 등을 포함하여 간호 분야에서 권위 있는 국내외 여러 학술 심포지엄에서 연구 성과를 발표했다. 멘토 교수님들의 지도를 받아 2023년에는 국제학술지에 두 편의 논문을 게재하기도 했다. 꿈만 같은 경험들은 하나하나 쌓이며 나의 학문적 정체성의 초석이 되었다.

2) 1973년 우리나라 최초로 설립된 간호학 연구소다. 김모임 명예교수의 전 재산 기증을 계기로 2015년 간호정책연구소에서 현재의 명칭으로 변경했다. 건강 관련 정책개발 연구 활동, 간호 전문직 발전을 위한 제도 개선, 국제 보건사업, 간호계 리더 육성 등을 목적으로 다양한 연구사업과 프로젝트를 추진하고 있다.

3) 공신력 있는 비영리기관으로 제약회사로부터 지원을 받지 않아 이해 상충 관계가 없는 근거 중심 의학 연구 집단이다.

박사과정에서 가장 인상적인 경험 중 하나는 글로벌 공동연구 프로젝트에 몽골 대표로 참여한 것이다. 지도교수님과 미국 뉴욕대 연구자들이 공동으로 주도한 프로젝트로, COVID-19 팬데믹 기간과 이후에 간호사와 조산사의 현황과 역할 변화를 분석하는 연구였다. 나는 2020년부터 2021년까지 연구팀의 일원으로 참여했고, 연구 결과는 국제학술지 International Nursing Review에 게재됐다. 내 생애 처음으로 국제 공동저자로서 논문을 출판한 것이다.

몽골로의 귀환: 최초의 자국민 간호대학장으로서의 사명

2024년 초 졸업 후, 나는 새로운 사명감을 안고 몽골로 돌아왔다. 그리고 두 분의 전임 연세대 간호대학장, 오가실 교수님과 이원희 교수님의 추천을 받아 국제올란바타르대학교(IUU)⁴⁾ 간호대학 학장으로 임명되었다. 몽골인 박사로서 간호대학 학장은 내가 전국 최초였다.

4) 한국에서 100% 지원해서 설립된 종합대학으로 1995년 몽골국가로부터 정식 허가를 받았다. 인문사회대, 경상대, 간호대, 법대, 엔지니어·디자인·기술대 등 5개 단과대학과 대학원을 운영 중이다. 간호대학은 2007년 설립되어 현재까지 650명 이상의 간호사를 양성했다. 한국 연세대, 전북대, 한림대 등과 교환학생 프로그램을 운영 중이다.

현재 나는 몽골간호협회 이사회 이사, 보건부(Ministry of Health) 산하 간호위원회 위원 등으로 활동하며 한국에서 배운 지식과 기술, 그리고 가치관을 토대로 몽골 간호 교육과 연구, 정책의 질적 수준을 국제적 기준으로 끌어올리기 위해 노력하고 있다. 부임 후 석사논문 4편을 지도했으며, 한국에서 시작한 후속 연구를 논문으로 출판하기도 했다.

모교에서 지속해서 보내준 지지는 그 무엇보다 큰 감동이었다. 지난해 연세대 간호대학의 이현경 학장님과 김희정 부학장님은 몽골을 방문해 현지 간호사와 대학원생을 대상으로 특별 강연을 진행해 주셨고, 연세대와 IUU 간 학술 교류 협정 체결에도 함께 해주셨다. 두 분께서 함께함에 따라 단순한 의례가 아니라 지속적인 학문적 파트너십에 대한 양기관의 진심과 글로벌 간호 교육을 발전시키기 위한 공동의 헌신을 약속하는 자리가 되었다.

태국, 미국, 일본, 그리고 특히 한국에서의 경험은 학자로서 나의 여정을 만들었다. 특히 나에게 한국에서의 학업은 단순한 학위 취득이 아니라, 나의 세계관을 바꾸는 정신적·지적 축복이었다. 나는 내 사명이 여러 국가와 기관에 소속된 다양한 세대의 간호사를 잇는 다리를 놓는 것이라고 믿고, 몽골의 저명한 간호학교 수장으로 국가 간호 교육 혁신에 기여하고자 노력하고 있다. 또 한국에서 배운 미래에 대한 비전, 연세대에서 받은 지도와 탁월한 학문적 경험에 깊이 감사하고 있다. 한국에서 교육받은 국제 연구자 네트워크의 일원임을 자랑스럽게 생각하고, 이제는 자국의 보건 체계를 향상시키기 위해 노력 중이다. 🌍



한국의 글로벌 R&D 협력 강화를 위한

다미란 교수의 제언

'한국에서 학위를 받은 외국인 과학자(Non-Korean with a Korean Degree, 이하 NKKD)'로서 저는 한국이 특히 보건·의료·간호 분야에서 독보적인 위치를 차지하고 있다고 생각합니다. 이를 더욱 강화하기 위해 다음과 같이 제안합니다. 지속적인 지원과 잘 설계된 제도가 뒷받침된다면, 한국은 고등교육과 국제 협력 연구의 글로벌 허브로서 위상을 더욱 공고히 할 수 있을 것입니다.



동문 네트워크 강화

공식적인 NKKD 동문 네트워크를 구축하면 한국 기관과 졸업생 간의 지속 가능한 글로벌 파트너십 형성이 가능합니다.

연구 교류와 연구자 이동 지원

공동 연구, 단기 교환, 방문 연구 프로그램 지원은 장기 협력과 상호 학습을 촉진할 수 있습니다.

국제 공동저자(Co-authorship) 지원

NKKD 동문과의 공동 논문을 장려하는 정책과 인센티브는 한국의 글로벌 연구 위상을 강화할 수 있습니다.

멘토십 프로그램 운영

한국 교수진과 NKKD 졸업생 간의 멘토십 체계를 마련하면 신진 연구자들에게 큰 지침이 되고 공동 연구도 활성화될 수 있습니다.



◀ IUU 간호대학 교수진

회원소식



수상



이광형

공학부 종신회원(KAIST)이 학술·과학적 성과와 글로벌 과학기술 협력에 이바지한 공로로 프랑스 정부로부터 최고 권위의 **훈장 레지옹 도뇌르**를 수훈했다.



김호연

공학부 정회원(서울대)이 제21회 **경암상** 공학 부문 수상자로 선정됐다.



임미희

이학부 정회원(KAIST)이 제24회 **한국로레알-유네스코 여성과학자상** 학술진흥상을 수상했다.



김종승 · 차형준

김종승 이학부 정회원(고려대)과 차형준 공학부 정회원(POSTECH)이 제8회 **한국도레이 과학기술상**을 수상했다.



이재성

이학부 정회원(성균관대)이 지난 7월, 독일 알렉산더 폰 훔볼트 재단이 수여하는 **훔볼트 연구상** 수상자로 선정됐다.



학술



한순규

이학부 차세대회원(KAIST)이 미국화학회(ACS)에서 발행하는 유기화학 분야 국제학술지 **Organic Letters 부편집장**으로 선임됐다. 한국 유기화학자 중 최초다.



박성현

제7대 한림원장(서울대)이 지난 3월 **대한민국학술원 부회장**에 선출됐다. 임기는 2027년 3월 31일까지다.



배상철

의약학부 정회원(한양대)이 일본 후쿠오카에서 열린 **아시아-태평양 류마티스학회(APLAR)**에서 'APLAR Master Award'를 수상했다.



신동원

정책학부 정회원(전북대)이 제9회 **암국학술상**을 수상했다.



오성진

이학부 차세대회원(UC버클리, 고등과학원)이 **2026 세계수학자대회(ICM) 강연자**로 선정됐다. 2026 ICM은 2026년 7월 23일부터 8일간 미국에서 개최된다.



남홍길 · 안교한

남홍길 이학부 정회원(대구가톨릭대)과 안교한 이학부 정회원(POSTECH)이 **경북 K-과학자 마을** 입주 과학자로 위촉됐다. K-과학자 마을은 은퇴 과학자의 연구 노하우와 인적 네트워크 등을 지역사회에 접목시키기 위한 경북도 사업이다.



오희목

농수산학부 정회원(한국생명공학연구원)이 **과학기술연합대학원대학교(UST) 첫 석좌교수**에 임명됐다.



이원준

공학부 정회원(고려대)이 **가천대학교** 인공지능학과 **석좌교수** 및 가천대학교 **AI·컴퓨팅연구원(GAIC) 초대 원장**으로 임용됐다.



문일경

공학부 정회원(서울대)이 생산 분야의 권위 있는 국제학술단체인 **국제생산연구재단(IFPR) Fellow**로 선정됐다.



이명숙

이학부 정회원(POSTECH)이 식물의 복잡하고 정교한 상호작용을 과학적으로 고찰한 학술서 **Social Lives of Plants**를 Springer에서 출간했다.



인사



서영거

의약학부 종신회원이 9월 1일, **차의과대학교 제14대 총장**으로 임기를 시작했다.

삼가 고인의 명복을 기원합니다

과학기술 발전에 공헌한 고인의 생애와 업적을 기억하겠습니다



작고회원 추모



한국 공학교육 전도사

한송엽

공학부 종신회원
(서울대학교
전기정보공학부 명예교수)

고인은 1963년 서울대 전기공학부를 졸업하고 1967년 같은 대학에서 석사학위를, 1979년 프랑스 로렌대학교에서 박사학위를 받았다. 1968년부터 서울대 전기공학부 교수로 재직하며 국내 최초로 서울대에 초전도 응용 연구실을 설립했고 초전도 전자석, 에너지저장장치, 발전기, 변압기 등 각종 초전도 전기기기를 개발했다. 특히 전자장수치해석 분야와 초전도 전기기기 분야에서 탁월한 연구업적을 이루고 230여 편의 학술논문을 발표했다. 또한 '공학교육 전도사'라는 수식어로 불릴 만큼 우리나라 공학교육의 기틀을 다지고 도약의 발판을 마련하는 데 기여했다. 한국공학교육학회는 2004년 고인의 업적을 기리기 위해 '한송엽 공학교육상'을 제정한 바 있다. 국민훈장 동백장(1996년), 한국공학상(1999년), 해동상(2005년), 수당상(2008년) 등을 받았다.



1세대 천연물 전합성 연구자

이은

이학부 종신회원
(서울대학교
화학과 명예교수)

고인은 1969년 서울대 화학과를 졸업하고 1974년 미국 예일대에서 유기화학으로 박사학위를 받았다. 컬럼비아대학교와 조에콘(Zoecon Corp.) 연구원을 거쳐 1977년 교수 공채 1기로 서울대에 부임했고, 당시로서는 생소하던 천연물 전합성 분야에 뛰어들어 34년간 연구에 매진하여 국제적 수준의 성과를 냈다. 특히 '닥토멜라인'(Dactomelyne) 등 분자 구조가 특이하고 복잡한 천연물들을 세계 최초로 합성하는 데 성공하면서 큰 업적을 남겼다. 호랑이 교수님으로 유명했으며, 퇴임 인터뷰에서 "우수한 학생들을 가르치는 것은 엄청난 특권이라는 생각에 거의 목숨을 걸고 강의했다"라며 "한국 화학계는 충분히 세계 최고가 될 수 있다"라고 당부를 남겼다. 현대 유기합성화학의 중요한 난제를 해결한 연구 업적으로 대한화학회 학술상(1995년)과 한국과학상(1998년) 등을 받았다. 대한화학회장(2006년)을 역임했고 2011년 정년 퇴임 후 2014년까지 한양대 석좌교수를 지냈다.



생물법제학 체계 구축으로 한국바이오 산업에 기여

김찬화

이학부 종신회원
(고려대학교
생명과학대학 명예교수)

고인은 1980년 고려대 식품공학과를 졸업한 뒤 1982년 하와이대에서 석사학위를, 1987년 MIT에서 생물공학 박사학위를 받았다. 이후 젠자임(Genzyme), 3M 등 글로벌 바이오기업에서 재직하다 1995년 고려대 유전공학과 교수로 부임했다. 2003년 고려대 생명공학원 내에 생물법제학 대학원을 개설하여 국내 최초로 의약품 규제 과학(RA) 전문 교육 과정을 도입했다. RA는 의약품 등의 안전성, 유효성, 품질, 성능 평가, 허가, 사용 등 규제적 의사결정에 활용하는 도구와 기준, 평가 방법을 개발하는 학문이다. 고인은 국내 의약품우수품질관리(cGMP) 시스템 정착, 생물법제학 체계 구축 등으로 생명공학 제품의 경쟁력을 강화하고 우리나라 바이오산업의 발전에 공헌했다. 생물무기금지협약 한국대표 전문가, 백신글로벌산업화기반구조사업단 이사장, 아시아-태평양 생물안전협회장 등을 역임했고, 생물안전관리에 기여한 공로로 보건복지부 장관상(2013)을 받았다.



01 — 8.18. [제56회 한림국제심포지엄]

잠재적 팬데믹에 대한 대응

이번 심포지엄은 'APEC 2025 KOREA'의 기념행사 중 하나로서 미국, 말레이시아, 싱가포르, 일본, 태국, 홍콩, 한국 등 APEC 회원국 전문가 8명이 연사로 참여했다. '고병원성 조류 인플루엔자(HPAI) 전이를 통한 팬데믹 전조'와 '미지의 감염병 (Disease X) 대비 전략' 등 두 개의 소주제에 대해 각국의 사례와 최신 연구 동향, 국가별 백신 제조 역량 등을 발표하고 토론을 진행했다.

02 — 8.25. [국민생활안전종합지원단]

7개 안전분과 전략기획 워크숍

한국과학기술한림원 국민생활안전종합지원단(단장 홍성걸)은 효율적인 사업 수행 전략을 수립하고 7개 생활안전 분과별 구체적인 실행 방안을 도출하고자 워크숍을 개최했다. 참석한 전문가들은 먹거리, 질병, 자연재해, 생활화학물질, 교통/건설, 환경, 사이버안전 등 각 분야의 사업 목표를 명확히 하고, 4개의 하위 팀을 구성해 심층적 실행 방안을 논의했다.

03 — 8.26. [제50회 석학 커리어 디시전스]

사동민 충북대학교 교수

친환경 생물비료 연구의 권위자인 사동민 충북대 교수가 '작물과 미생물의 중매이야기'를 주제로 강연했다. 사 교수는 미생물-식물의 상호관계연구를 중매에 빗대 흥미롭게 설명하고, 연구 인생에 기억에 남았던 메시지를 청중들과 공유했다.

04 — 9.10. [한림원탁토론회-AI 프런티어 시리즈]

교실에서 시작되는 미래인재

유연주 서울대 수학교육과 교수와 차대길 한국과학창의재단 본부장, 권가진 서울대 지능정보융합학과 교수가 발표를 맡고, 토론에는 박현우 서울대 데이터사이언스대학원 교수, 이승원 성균관대 의대 교수, 이용재 ㈜메스프레스 대표, 전병익 한국과학영재학교 교사, 최동욱 송의여고 교사 등 각 분야 현장 전문가들이 다채롭게 참여하여 AI 시대 중·고교 STEM 교육 방향과 AI를 통한 교육 생태계 혁신 전략을 제시했다.

05 — 9.18. [한림원탁토론회-AI 프런티어 시리즈]

AI로 국방의 혁신을 이루다

곽기호 국방과학연구소 국방인공지능기술연구원장과 서영우 한화에어로스페이스 LS사업부 전무가 발표를 맡고, 박언수 육군 교육사 과장, 김도중 현대로템 연구위원, 윤병동 OnePredict 대표, 장재만 공군 AI신기술융합센터장, 최낙선 한국항공우주산업 AI/항전연구센터장, 조성배 연세대 교수 등 산·학·연·군 전문가들이 토론자로 참여하여 국방 AI 역량 강화 방안을 논의했다.



06 — 9.19. [제51회 석학 커리어 디시전스]

금중해 고등과학원 석학교수

세계 최초로 유한대칭군 분류에 성공한 대수기하학자 금중해 고등과학원 HCMC 석학교수가 '한국 수학, 초보에서 주역으로'를 주제로 강연했다. 금 교수는 2014년 세계수학자대회 서울 유치, 국제수학연맹 최고 국가등급 승격에 주도적 역할을 수행한 공로로 2023년 과학기술훈장 창조장을 수훈했다. 금 교수는 강연에서 한국 수학의 국제적 위상 강화를 이끈 여정을 반추하고 향후 발전 방향을 제언했다.

07 — 9.23. [제52회 석학 커리어 디시전스]

권대영 음식문화과학원 이사장

식품 기능성 연구에서 탁월한 성과를 창출하고 한국식품연구원 원장 등을 역임한 권대영 이사장이 '시골에서 접한 과학, 인문학으로 통하다'를 주제로 강연했다. 최근 한식 인문학자로서 언론 기고 등 활발한 활동을 펼치고 있는 권 이사장은 강연에서 우리 식문화의 본질과 가치에 대한 새로운 이해를 소개했다.

08 — 9.29. [한림원탁토론회-AI 프런티어 시리즈]

양자, 물질, 우주를 다시 쓰다

박경덕 연세대 교수, 이인호 한국표준과학연구원 책임연구원, 홍성욱 한국천문연구원 책임연구원 등이 발표하고, 최만수 고려대 교수, 문창성 경북대 교수, 임명신 서울대 교수, 류준영 머니투데이 차장 등이 토론에 참여하여 양자컴퓨팅과 물질 설계, 천문학 등 물리 분야에서 AI 기술을 활용한 연구 및 성과 사례를 살펴보고, 향후 연구 방향성과 도전 과제를 제시했다.

09 — 10.16. [제57회 한림국제심포지엄]

GLP-1 비만치료제

이번 심포지엄은 '국제심포지엄'과 '심층토론' 두 개의 세션으로 구성되었다. 심포지엄에는 4개국 전문가 5인이 연사로 참여하여 GLP-1의 발견과 과학적 성과, 임상 적용, 향후 연구개발 방향 등에 대해 발표했으며, 심층토론은 'GLP-1 비만치료제: 기초과학에서 블록버스터 신약, 그리고 노벨상까지?'를 주제로 산·학·연·정 관계자가 참여하여 위고비 등 GLP-1 비만치료제가 불러온 폭발적 사회적 반향과 수요, 그로 인해 나타난 다양한 현상 등을 심도 있게 논의했다.

10 — 10.21. [한림원탁토론회-AI 프런티어 시리즈]

미래 산업소재의 혁신설계

최윤석 삼성종합기술원 마스터, 한승우 서울대학교 재료공학부 교수, 신정호 한국화학연구원 디지털화학연구센터장 등이 주제발표를 맡았으며, 지정토론은 박철민 연세대 교수를 좌장으로 서동화 KAIST 교수, 조기섭 국민대 교수, 김석구 LG에너지솔루션 상무 등이 참여하여 AI 실험실 도입·운영 전략, 도메인 지식과 AI 기술 결합의 중요성, 산업계 데이터 개방의 윤리적·기술적 과제 등을 다각도로 논의했다.

Publication



대한민국 과학기술유공자 공훈록 8

과학기술정보통신부와 한국과학기술한림원 과학기술유공자센터가 2024년 지정 과학기술유공자 6인의 공적을 정리한 공훈록을 발간했다.故 박달조 한국과학원 제2대 원장, 박성현 서울대학교 명예교수, 이서구 이화여자대학교 석좌교수,故 최남석 LG화학기술연구원 원장,故 심문택 국방과학연구소 소장, 채영복(사)원정연구원 이사장 등의 업적과 일화, 성장 과정 등을 체계적으로 담고 있다.



이슈리포트 2025-01호

대한민국 AI의 미래를 위한 전략

한국과학기술한림원은 정책·인재·산업 등 3개 영역에서 국가 AI 기술 경쟁력 제고 방안과 분야별 정책 과제를 담은 이슈리포트를 보고서를 발간했다. 이번 보고서는 한림원이 올해 상반기 세 차례에 걸쳐 개최한 '한국 AI의 미래' 토론회의 전문가 의견을 정리한 것으로, 세계 각국의 경쟁 속에서 한국이 AI 강국으로 도약하기 위해서는 기술 응용 분야의 주도권을 획득할 수 있는 '한국형 전략' 마련이 필수임을 강조하고, 기존의 '추격형 전략'은 원천기술 등 인프라 보완이 필요한 분야에서 취할 필요가 있다고 제안한다.



한림원의 목소리 제115호

과학외교의 패러다임 변화, 대한민국의 전략은?

한국과학기술한림원은 이번 정책제언서를 통해 최근 전 세계적으로 과학외교의 관점이 점차 현실적 접근으로 전환되고 있음을 분석하고, 국제 정세 및 기술 변화 대응 방안과 한국 과학외교의 전략적 방향성 등을 담았다. 특히 외교정책에서의 과학, 과학정책에서의 외교가 기존보다 중요해지고 있는 경향성을 강조하고, 상호 간 영향과 각각의 역량을 강화하는 방안으로 △과학기술 거점 재외공관 확대 등 과학기술정보통신부와 외교부의 협력 강화 △과학기술에 대한 인문학·사회과학적 연구 체계 지원 등을 제안했다.

공지사항

2025년 4분기 행사예고

※ 행사일정은 한림원 홈페이지(www.kast.or.kr)를 통해 반드시 재확인해주시길 바랍니다.

- 한림원탁토론회-AI 프런티어 시리즈⑤: AI×농생명
 - 일시/장소 : 11.13.(목) 16:00 / 한림원회관 및 유튜브채널
 - 주제 : AX 융합형 지속 가능 농생명 혁신

- 한림원탁토론회
 - 일시/장소 : 11.11.(화) 15:00 / 한림원회관 및 유튜브채널
 - 주제 : 우리나라 과학기술 여성 리더십, 이대로 좋은가?

- 한림원탁토론회-AI 프런티어 시리즈⑥: AI×BCI
 - 일시/장소 : 11.18.(화) 15:00 / 한림원회관 및 유튜브채널
 - 주제 : 뇌와 인공지능의 미래 연결

- 한림원탁토론회-AI 프런티어 시리즈⑦: AI×신약개발
 - 일시/장소 : 11.21.(금) 10:00 / 한림원회관 및 유튜브채널
 - 주제 : 구조예측에서 임상까지, 혁신의 경계를 넘다

- 2025년도(제5회) 암젠한림생명공학상 시상식
 - 일시 : 11.21.(금) 14:00
 - 장소 : 한림원회관

- 2025년도 청소년과학영재사사 수료식
 - 일시 : 11.28.(금) 16:00
 - 장소 : 한림원회관

홈페이지 | www.kast.or.kr

유튜브 | youtube.com/c/한국과학기술한림원1994

네이버블로그 | blog.naver.com/kast1994