

한국 인구가 줄고 있다. 통계청에 따르면 작년 총 인구는 5174만5000명으로 추산된다. 2020년 5183만 6000명에 비해 9만1000명(0.18%) 감소했다. 경제활동을 할 수 있는 연령인 15세에서 64세까지의 생산가능 인구는 50년 뒤 절반으로 줄어든 전망이다. 미래세대에게 부담이 되는 시간이 빠르게 오고 있다.

인구 감소는 한국 경제의 활력을 크게 약화시킬 것으로 분석된다. 이에 정부는 물론 기업과 대학교 등 연구기관은 한국의 글로벌 경쟁력을 유지하기 위해 힘을 모으고 있다. 과학 기술을 발전시켜 세

운 먹거리를 발굴하는 것이 목표다.

한국에너지기술연구원 국가연구협의체는 에너지 분야 소부장(소재·부품·장비) 원천기술 연구를 지원한다. 변호사·변리사 등 전문 자격을 보유한 인력도 대거 합체하고 있다. 에너지 분야 기업들의 탄소 중립 목표 달성 등 애로사항을 해결해 주면서 기업들의 성장과 발전에 이바지하고 있다는 평가다.

고려대(KU)와 한국과학기술연구원(KIST)이 협업하는 KU-KIST 소부장 협의체는 국내 소부장 관련 산업체에 기술자문·기술지원·기술이전 서비스

등을 제공하고 있다. KIST는 자체 선발한 100여 개 중소기업을 중심으로 지원하고 있다. 고려대는 기업체 임직원 교육을 기반으로 기업의 제품 경쟁력을 높이고 일자리 창출에 기여하고 있다. 인공지능(AI)을 활용한 맞춤형 자문인력 추천 서비스도 개발하고 있다.

성균관대 양자생명물리과학원은 양자역학과 생물학을 결합해 연구하고 있다. 양자생명물리과학은 아직 세계적으로도 생소한 학문이다. 양자생명물리과학을 선제적으로 육성하면 세계적인 혁신을 선도할 수 있을 전망이다.

성대 양자생명물리과학원은 모든 생명체의 에너지원인 미토콘드리아를 연구하고 있다. 생명체를 구성하는 세포들 간 정보전달 생체입자인 엑소좀에 대해서도 양자생명물리과학의 관점에서 접근하는 연구를 수행 중이다. 이들 연구를 통해 노화와 관련된 다양한 난제들을 해결하고 100세까지 건강하게 살 수 있는 의료기술을 개발할 전망이다. 미래를 책임질 기술과 그 기술을 개발하는 기업을 지원하기 위해 노력하는 현장의 목소리를 들어봤다.

성균관대 “세계 최초 양자생명물리과학원, 100세 시대 이끌 것”

양자생명물리과학은 세계적으로도 생소한 학문이다. 양자역학(quantum mechanics)과 생물학(biology)이 합쳐진 개념이다. 양자생명물리과학을 알기 위해선 생물학과 양자역학에 대해서 간략하게나마 이해를 해야 한다.

우선 생물학에 대해서 살펴보면 생명 현상이 일어나는 가장 기본 단위는 세포다. 세포들은 모여서 조직을 만든다. 조직들은 또 모여서 심장과 폐, 콩팥 같은 기관을 만든다. 기관들은 다시 또 모여 소화계, 신경계 등 계통을 이룬다. 인간은 여러 계통이 유기적으로 결합돼 생명활동을 한다. 세포의 내부에는 세포핵이 있고 그 안에 유전물질인 DNA가 있다. DNA는 분자로 이뤄져 있다. 분자는 더 작은 원자로 이뤄졌다.

양자역학은 분자와 원자, 그리고 이들이 이루는 전자, 소립자 등 아주 작은 세계의 현상을 다루는 학문이다. 양자역학의 세계에서는 인간의 고정관념으로 이해하기 어려운 일들이 벌어진다. 하나의 물질이 여러 공간에 동시에 존재한다거나, 벽을 뚫고 지나간다고나 하는 현상 등이다. 20세기 최고의 과학자 중 한 명인 리처드 파인만은 “양자역학을 완벽하게 이해한 사람은 아무도 없다고 자신있게 말할 수 없다”고 했을 정도로 난해한 학문이기도 하다.

세계 최초 양자생명물리과학원 설립
양자역학의 이런 특성을 활용해 생명의 다양한 현상을 이해하고자 하는 것이 양자생

성균관대 양자생명물리과학원
하버드 의대 겸직 원장이 이끌어 물리학·전자공학·반도체공학 등 세계적 석학 40여명 교수진 합류

노화 좌우하는 미토콘드리아 세포 성장 관여하는 엑소좀 연구
바이오사회 머크와 연구개발 협약도

명물리과학이다. 원자와 분자들의 덩어리가 모여 어떻게 정신이라는 것이 작동할 수 있는지, 물질들로 구성된 육체가 어떻게 생각이라는 것을 할 수 있는지 등이다.

성균관대는 2018년 9월 세계에서 최초로 양자생명물리과학원을 설립했다. 초대 원장으로는 미국 하버드대의학과 루크리 교수(사진)가 초빙됐다. 의학과 물리학을 중심으로 전자공학, 반도체공학, 기계공학 등 다양한 분야를 전공한 세계적인 석학 40여 명이 교수진으로 합류했다. 양자생명물리과학원 관계자는 “생물학을 양자역학적 관점에서 다시 조명하는 양자생명물리과학은 학계와 산업계에 혁명적인 변화를 가져올 것”이라고 설명했다.

현재 성대 양자생명물리과학원은 모든 동물 생명체의 에너지원인 미토콘드리아와 세포 간의 정보 전달 입자인 엑소좀을



성균관대 양자생명물리과학원 교수와 학생들이 경기 수원 자연과학캠퍼스에서 2020년 말 루크리 원장(두 번째줄 오른쪽 다섯 번째)과 함께 기념촬영하고 있다. 성균관대 제공

양자역학 관점에서 재해석하는 연구를 진행하고 있다. 미토콘드리아의 경우 생명체가 나이가 들수록 체내 환경요인 물질 누적에 따라 에너지 대사 활동과 면역 기능이 점차 떨어지게 된다. 이로 인해 암 치매 심장질환 등 심각한 질병에 걸릴 확률이 높아진다.

노화의 주된 요인은 세포 내 미토콘드리아의 기능 저하에 기인한다. 미토콘드리아는 생명체의 발전소와 비슷하다. 식물이 광합성을 통해 생존에 필요한 에너지를 생성하듯 동물은 소화한 영양분에서 미토콘드리아의 기능에 의해 에너지 및 대사조절 물질을 생성한다. 그러나 미토콘드리아는 10억분의 1m 이하인 nm(나노미터) 단위의 세포 내 소기

관으로 미토콘드리아를 체외에서 모니터링하거나 조절하는 것은 불가능하다.

양자생명물리과학은 양자역학에 기반해 체외에서 미토콘드리아의 상태를 진단한다. 예를 들어 미토콘드리아의 에너지 생성 과정을 양자화된 에너지의 이동으로 해석하면서 미토콘드리아의 손상이나 기능 약화 문제를 진단하는 방식이다.

“노화 없는 100세 시대 열 것”

성대 양자생명물리과학원은 세포가 분비하는 지름 30~150nm 크기의 나노입자 엑소좀에 대해서도 연구하고 있다. 세포들은 DNA 등 중요한 생체물질을 엑소좀 형태로 포장해 주고받는다. 최근의 생명과학 연구에서는 엑소좀을 통해 세포의 성장과 손상복원 등의 역할이 수행되고

있다는 사실이 밝혀지고 있다.

양자역학을 적용해 엑소좀을 분석하면 각종 질병에 대한 손쉬운 진단이 가능할 전망이다. 부작용 없는 치료제 개발에 대한 기대도 높다. 성대 양자생명물리과학원은 생물체에서 배출하는 엑소좀을 포집하고 실시간 모니터링하는 기술도 개발하고 있다.

이런 연구개발 성과에 힘입어 성대 양자생명물리과학원은 세계적인 바이오기업 머크와 양자생명물리과학 기반 연구개발 업무협약을 최근 맺기도 했다. 성대 양자생명물리과학원 관계자는 “양자역학을 적용한 미토콘드리아와 엑소좀 연구가 궤도에 오르다면 인류는 노화 없는 100세 시대를 맞이할 수 있을 전망”이라고 설명했다. 김진원 기자

“에너지 소부장 기업 기술자립 도울 것”

한국에너지기술연구원·과기정통부 ‘KIERN-Team’

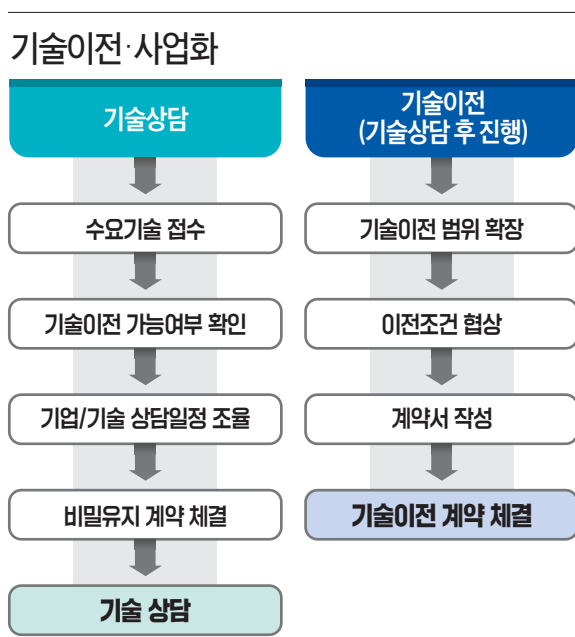
세계적인 기술 패권 경쟁이 갈수록 심화되고 있다. 정부는 소부장(소재·부품·장비) 기술 자립화를 위한 미래 선도형 연구개발(R&D) 추진 방안을 확정하고 구체적 실행 계획 수립에 나섰다. 에너지, 탄소중립 등 유망 분야를 선점하기 위해 미래 선도 품목을 중심으로 소부장 관련 자체대 원천기술을 확보해 나간다는 계획이다.

한국에너지기술연구원은 작년 5월 과학기술정보통신부와 에너지 소부장 국가연구협의체(KIERN-Team) 사업 협약을 체결했다. 에너지 분야의 기술자립도 및 사업화 성공률 향상을 위한 다양한 노력을 시작했다.

협의체는 애로기술 해결, 시험분석·시물레이션, 기술사업화 지원을 통해 에너지 분야 소부장 핵심 품목의 기술 자립화를 지원한다. 에너지 소부장산업의 경쟁력을 강화해 중장기적인 산업체와 연구기관의 협업기반을 조성하는 것이 목표다.

협의체는 4개의 유관부서와 기술자문단으로 구성돼 있다. 유관부서는 기업 경쟁력 강화 지원 창구인 ‘기업협력실’과 기술이전 및 사업화를 담당하는 ‘기술사업화실’, 시험평가·분석 및 시물레이션 기술지원을 하는 ‘시험분석실’ 등이다. 참여연구원은 총 19명이며, 이 중 석박사급이 약 74%다. 변호사 및 변리사 등 전문 자격을 보유한 인력도 함께하고 있다. 기술자문단의 경우 연구부서 정규직 457명이 참여하고 있다.

협의체는 에너지 소부장 기업의 기술 자립도 향상 등을 위해 체계적인 프로세스를 수립했다. 예를 들어 애로기술 자문의 경우 접수부터 자문



계획서 작성, 기술자문(현장방문 등), 지원 보고서 작성의 과정을 거친다. 기술이전 및 사업화는 비밀유지계약 체결 후 본격적인 기술상담에 들어간다. 기술이전의 범위를 확장한 뒤 조건 협상 후 본 계약서를 체결한다.

작년 12월 기준 협의체는 목표치를 100% 달성했다. 세부적으로 살펴보면 에너지 소부장 분야 애로기술 해결 지원은 13건, 전문가 기술마칭은 11건 이뤄졌다. 기술설명회 5건, 기술이전 및 사업화 후속 지원 9건, 시험분석·시물레이션 기술지원 50건 등이다. 한국에너지기술연구원의 에너지 소부장 국가연구협의체 책임자인 이옥현 실장(사진)은 “미래의 에너지 소부장 분야 중요성은 더욱 커지고 있다”며 “협의체 지원을 통해 핵심품목 기술 자립화는 물론 산업 경쟁력 강화와 소부장 기업의 고용 창출 등 국가 경제 발전에 기여하겠다”고 밝혔다. 김진원 기자

“대한민국 대표 연구기관·대학 뭉쳤다”

한국과학기술연구원·고려대 ‘KU-KIST’

한국과학기술연구원(KIST)과 고려대(KU)의 전문인력은 과학기술정보통신부 지원을 받아 2020년 ‘KU-KIST 소부장 협의체’를 설립했다. 국내 소재·부품·장비 산업체 지원이 설립 목적이다.

KU-KIST 소부장 협의체는 이준호 고려대 교수와 제해준 KIST 사업단장(사진) 공동 대표로 운영된다. 두 기관의 인적·물적 인프라를 활용해 국내 소부장 관련 산업체에 대한 기술자문, 기술지원, 기술이전 등을 제공하며 경쟁력 강화에 힘쓰고 있다.

KU-KIST 소부장 협의체의 기술자문단은 KIST 기업지원 전담조직인 혁신기업협력센터 소속 전문위원을 중심으로 구성됐다. KIST 전문위원들은 소부장 기업지원 특화 전문가로 평가받는다. 이 외 KIST 전북 분원 복합소재기술연구자와 고려대 교수들이 힘을 합쳤다.

고려대와 KIST의 역할 분담도 시너지를 내고 있다. KIST는 자체적으로 선발한 100여 개 중소기업을 중심으로 기업 지원 활동을 펼치고 있다. 전문위원들은 각자의 영역에서 자문 활동을 하며 신속하게 문제를 해결한다. KIST는 또 고가의 장비들을 활용한 분석 지원 및 중장기 연구개발(R&D)사업도 도우며 기업 경쟁력 강화에 주도적 역할을 하고 있다. 고려대는 기업체 임직원 교육을 기반으로 한 기술자문, 원천기술 이전, 프로젝트 개발을 담당하고 있다.

KU-KIST 협의체는 소부장 기업의 판로 개척을 위한 컨설팅 지원 활동도 병행하고 있다. 생산성과 가격 경쟁력 향상을 위해 디지털 역량 강화 교육도 진행하고 있다.

KU-KIST 협의체는 현재까지 기술자문 70건, 기술교육 2건, 기술교류 4건, 정부 R&D 사업도출 1건 등의 성과를 이뤄냈다. 또 20여 개의 반도체, 디스플레이, 배터리 회사들에 대한 프로젝트 자문활동을 수행해 기업의 디지털 역량을 업그레이드했다



한국과학기술연구원(KIST) 직원들이 작년 7월 소부장 협력 추진단 워크숍을 열고 기념촬영하고 있다. 한국과학기술연구원 제공

는 평가를 받았다.

실제로 작년 일본 수출규제 대응 대표기업인 솔브레인에서 임원 팀장 실무자에 이르는 3단계 디지털 역량 내재화 교육프로그램을 진행했다. 복합소재 전문기업 유원의 경우 KU-KIST 협의체의 자문을 바탕으로 수명이 길고 내마모성이 뛰어난 플라스틱 베어링 상용화 기술 개발에 성공했다. 유원은 이를 기반으로 ‘2021년도 공공연 전문인력 소부장 기업과견 지원사업’ 수주에 성공했다.

KU-KIST 협의체는 작년 코로나19 사태로 대면 교류가 부족했다는 지적에 대해서도 보완책을 마련하고 있다. 인공지능(AI)을 활용한 맞춤형 자문인력 추천 서비스 등이 바로 그것이다. 제 사업단장은 “협의체의 기업지원 활동으로 개별 기업의 제품 경쟁력을 향상시키고 있다”며 “신규 고용을 통한 일자리 창출과 혁신역량 강화를 통해 중소기업 이미지 제고에도 기여할 것”이라고 설명했다. 김진원 기자

