

기술 자립도는 국가 경쟁력을 키우고, 실용화는 일자리를 만든다

러시아의 우크라이나 침공으로 최근 국내 휘발유 가격이 10주 연속 상승했다. 기름 한 방울 나지 않는 대한민국은 국제 유가가 상승하면 직접적인 타격을 받는다. 100% 수입에 의존하는 원자재는 대체제가 필요하다. 한양대 극자외선 노광기술협의체(센터장 안진호 교수)는 미래 지능형 반도체 소자 제작에 필수 기술인 극자외선 노광기술(EUVL) 분야

기업을 지원하기 위해 출범한 정부 내 유일한 대학 주도 품목지정 연구협의체다. 100% 수입에 의존하고 있는 EUV 관련 소부장(소재·부품·장비)의 국산화에 주력하고 있다. 또한 전량 일본 수입에 의존하고 있는 EUV용 포토마스크의 국산화 등을 추진하면서 EUVL 관련 기업 지원, 기술 개발, 신규 일자리 창출 등에 기여하고 있다.

한국재료연구원의 금속분말 국가연구협의체(책임자 유지훈 본부장)도 일본의 수출 규제 조치를 계기로 금속분말 소부장 관련 원천 기술 개발을 지원하고 있다. 협의체는 고경도 공구용 초경분말에서 세계 최고 수준의 나노분말 합성 및 고밀도화 기술 개발에 성공했다. 이에 힘입어 고순도 니켈, 텅스텐 분말, 자성 소재 등의 대일 의존도를 약 60%에서 10% 이하

로 낮췄고 해외 의존도 제로화에 나설 계획이다.

원천기술 개발에서 더 나아가 실용화, 사업화까지 완성하는 곳도 있다. 대표적 바이오-의료 융합 분야 연구센터인 고려대 액체생검선도연구센터(센터장 신세현 교수)는 암과 감염성 바이러스 질환의 조기 진단 및 치료를 위한 기술 개발, 실용화에 주력하고 있다. 대표 기술인 세포유리

DNA(cfDNA: 세포 밖으로 배출돼 자유로이 떠돌아다니는 DNA) 추출 기술 등은 실험실 창업회사인 마이크로젠타스에 의해 실용화를 이뤄냈다. 마이크로젠타스 외에 설립된 실험실 창업회사 네 곳의 기업 가치는 300억원 이상으로 평가되고 있다. 원천기술 개발은 물론 상용화까지 이어지면서 기업 경쟁력, 일자리 창출에 기여하는 현장을 소개한다. 김진원 기자

고려대 액체생검선도연구센터 “실험실 창업 4개사 … 700억 이상 가치”

(2023년)



암은 조기에 발견하면 생존율이 90% 이상으로 높아진다. 그만큼 암은 조기 발견이 중요하다. 동네병원에서도 소량의 채혈을 통해 암을 조기 진단할 수 있는 기술 개발에 나선 곳이 있다. 고려대 액체생검선도연구센터다.



신세현 센터장

술이다. 기존의 DNA 추출 방법은 여러 번의 원심 분리 공정 등을 필요로 해 오랜 시간과 숙련된 기술이 필요했다. 센터는 낮은 압력에서도 DNA 추출이 가능한 기술을 개발해 실험실 창업회사인 마이크로젠타스에 이전했다. 한번에 24개의 샘플을 한 시간 안에 처리할 수 있는 시작품으

소량의 채혈 통해 암 조기진단 원천기술 개발해 사업화까지

“연구비 투자 대비 5배 성과
동네 병원에서 암 정밀검사 가능”

2016년 출범한 대표적 바이오-의료 융합 분야 선도 연구센터다. 암과 감염성 바이러스 질환의 조기 진단과 치료를 위해 생물체로부터 DNA 등의 물질을 추출해 분자 수준으로 검출하고 진단하는 원천기술 개발 및 실용화를 추진하고 있다.

센터에는 9명의 공학 분야 교수와 3명의 임상가가 참여하고 있다. 7년 동안 매년 20억원의 연구비를 지원받아 ‘기초연구-실용개발-기술사업화’를 포함하는 광대역 연구개발(R&D)을 추진하고 있다. 원천기술에서 끝나는 것이 아니라 실용화, 사업화까지 완성하겠다는 목표를 세웠다. 많은 기술이 임상시험에 진입하거나 창업 및 기술 이전 추진에 성공했다.

◆첨단 의료 기술 개발해 국제 특허 대표적 기술 중 첫 번째는 세포유리 DNA(cfDNA: 세포 밖으로 배출돼 자유로이 떠돌아다니는 DNA) 추출기

로 제작했다. 임상현장에서는 혈종 cfDNA의 추출이 가능한 제품 출시를 준비하고 있다.

두 번째는 엑소좀 추출 및 진단 기술이다. 엑소좀은 유전 정보를 전달하는 매개체다. 암 진단에 필수적으로 사용된다. 센터장인 신세현 교수팀은 혈장이나 세포배양액에서 엑소좀을 가장 효율적으로 추출, 정제해 농축하는 기술 개발에 성공했다. 이 기술 역시 마이크로젠타스에 이전됐다. 현재 국내 외 대학 및 기업에 판매하고 있다. 엑소좀 내부의 핵산을 추출해 암 진단 기술을 개발하는 것이 최종 목표다.



이외에도 미세입자 기반 단백질 검출 기술(병기완 교수팀), 디지털 유전 자동화(PCR) 기술(강동구 교수팀), 이온나노빔 기술(이재승 교수팀) 등을 개발해 기술 이전에 성공했다. 이런 기술 개발은 다수의 과학기술은 문인용색인(SCI)급 논문에 게재됐다. 미국, 일본, 유럽 특허청에 모두 특허를 등록해 지식재산권 확보로도 이어졌다.

◆실험실 창업 회사, 700억원 가치 센터의 실험실 창업을 통해 4개 기업(바이오루츠, 바이오젠텍, 마이크로젠타스, 아이젠)이 설립됐는데 총 기업의 가치는 이미 300억원 이상으로 평가되고 있다. 2023년에는 700억원 이상이 될 것으로 기대된다.

마이크로젠타스는 신세현 센터장이 창업해 대표를 맡고 있는 회사다. 고려대 기술지주회사에서 투자를 받

았다. 민간투자주도형 기술창업지원 프로그램(TIPS)에 선정돼 최대 7억원의 연구 지원을 받기도 했다. 바이오루츠는 센터 교수진이 2017년 공동 창업한 회사다. 아이젠은 디지털 PCR 기술을 개발한 강동구 교수가 창업했고 바이오젠텍은 임재승 교수가 창업했다.

신 센터장은 “최근 학문 간 경계가 없어지고 서로 융합하는 ‘신르네상스’

시대를 맞고 있다”며 “그 흐름에 발맞춘 바이오-의료 융합연구는 기초원천기술 개발과 함께 기술사업화, 창업을 통해 연구비 투자 대비 5배 이상의 성과를 거두고 있으며 5년 후에는 수천억원 가치의 기업으로 성장할 것”이라고 했다. 그는 “대학병원에서만 가능한 암 정밀검사가 5년 안에 동네 병원에서 가능한 시대를 만들겠다”고 강조했다. 김진원 기자

금속분말 신기술 개발 … 강소기업 육성

한국재료연구원

금속분말 국가연구협의체

미래를 선도할 바이오, 국방, 우주, 항공 분야 등에 필요한 소재 중 하나가 금속분말이다. 금속을 미세한 가루로 만드는 것으로 도료, 금·은 인쇄 잉크, 화학공업용 촉매 원료 등에 사용되는 금속분말은 분말 자체를 사용하기도 하지만 다른 분야와의 기술 융합으로 새로운 기술을 선도할 수 있다. 2019년 7월 일본의 수출 규제 조치에 따라 소재·부품·장비(소부장) 분야의 기술 국산화 필요성이 강하게 대두됐다. 30년 이상 경력의 금속분말 야금 공정 분야 최고 전문가들이 뭉쳤다.

한국재료연구원은 금속분말 국가연구협의체를 설립해 금속분말 소부장 관련 원천 기술개발 지원에 나섰다. 기술지원 총괄은 재료연구이 주도적으로 운영하고 원천기술, 실용화 기술지원팀 등 5개 팀으로 체계적 지원 업무를 수행한다. 전문기술 50건 이상, 연구 장비 100가지 이상을 보유하면서



유지훈 본부장



소부장 핵심 품목 및 금속분말 관련 세계 최고 수준의 기술력을 확보했다. 협의체가 주력한 고경도 공구용 초경분말의 경우 세계 최고 수준의 나노분말 합성 및 고밀도화 기술을 개발했다. 적층세라믹콘덴서(MLCC)용 고순도 나켈분말은 200nm(나노미터)급 근접 합성 양산급 기술 개발도 이뤄냈다. 포서보모터용 자성분말은 고가 희토류인 네오디뮴 사용량을 30% 줄이는 세계 최고 수준의 기술 개발에 성공하면서 가성비가 뛰어난 영구자석 소재를 개발하는 성과를 냈다. 기술 개발뿐 아니라 금속분말 소재 관련 성과확산교류회 10회, 기업 애로 기술 지원 300여건을 시행했고 국내외 학술회와 분말야금강습회 등을 열어 기업의 기술 교류 및 자력 확대에도 적극 나섰다.

이를 통해 고순도 니켈, 텅스텐 분말, 자성소재, 분말 금속 연료 등 관

련 품목의 일본 의존도를 약 60%에서 40% 이하로 낮췄다. 10년 이내에 해외 의존도 제로화에 나설 계획이다.

또 중요 부품 소재를 해외에 의존하는 휴대폰과 가전, 반도체, 자동차 등 전방산업의 안정적 성장을 위한 긴급후방 지원으로 무역역조 흐름 개선에도 힘을 보탰다. 나아가 금속분말 야금 기술과 다른 분야 융합을 통한 미래 시장 선도에도 적극 나설 방침이다.

유지훈 본부장은 “금속분말 분야 소부장 관련 기술 지원으로 강소기업 육성 및 신산업 창출이 가능하고 이를 통해 세계 40조원 규모 시장을 선도할 신기술 확보가 가능하다”고 전망했다. 이어 “권역별 지원 거점을 확보해 금속분말 유관기업의 기술 자립과 기술 선도를 지원해 국내외에서 미래 분말 및 부품 시장을 선점해 나가겠다”고 밝혔다. 김진원 기자

100% 수입 의존 ‘EUV 소부장’ 국산화

한양대 극자외선노광기술협의체

일본의 수출 규제, 코로나19, 마·중 갈등 심화로 기술 불복화 현상이 지속될 것으로 전망된다. 산업, 외교, 안보와 직결되는 국가 핵심 전략기술인 반도체 기술에 대한 미래 전략 필요성이 강하게 대두되고 있다.

극자외선 노광기술(EUVL)은 미래 지능형 반도체 소자 제작에 필수적인 기술이다. 10nm(나노미터) 이하의 미세 패턴을 구현할 수 있는 기술이다. 메모리산업의 조격차를 유지하고 시스템 반도체 분야의 시장 점유율 확대를 위해 반드시 필요하다.

EUVL의 본격적인 생산을 앞두고 있는데 극자외선 노광용 소재, 부품, 장비의 국내 개발은 완성되지 않은 상황이다. 한양대 극자외선노광기술협의체는 EUVL 분야의 연구개발에 취약한 국내 기업을 지원하고 해외 글로벌 기업과의 협력 채널을 지원하기 위해 정부에서 지정받은 유일한 대학 주도 품목지정 연구협의체로 출범했다. 20년 이상 EUV 관련 연구 수행 경



안진호 센터장



험이 있는 13명의 국내외 전문가가 포진해 있으며 26개 이상의 기업이 멤버로 활동 중이다. 25년 이상 EUV 연구에 매진하고 있는 안진호 센터장은 기업 기술 개발을 지원하고 있다.

안 센터장은 지금까지 대학의 연구 성과와 기업의 상용화 기술 개발 사이에 많은 괴리가 있었다고 평가했다. 그 간격을 좁히기 위해 협의체가 연구 방향성을 제시하고 기업에는 우수한 연구성과 도입을 통한 기술력 제고에 도움을 주고 있다고 설명했다.

현재까지 100회 이상의 컨설팅과 기술 지원을 했다. 해외 기관과 국내 기업의 연계를 위해 EUVL 전시회 등 다수의 국제행사도 공동 주최하면서 대표성도 확보하고 있다.

이를 통해 협의체는 100% 수입에 의존하는 EUV 관련 소재·부품·장비

(소부장)의 국산화에 나섰다. 세계시장 개척, 산학연 협력을 통한 세계 최고 수준 신기술 확보, 수요와 공급 기업의 동반 성장을 통한 반도체산업의 건전한 생태계를 마련할 것으로 전망했다. 또 전량 일본 수입에 의존하고 있는 EUV용 포토마스크 국산화, EUV 포토레지스트의 국산화 개발을 촉진시킬 것으로 기대된다고 밝혔다.

안 센터장은 “선진국에 비해 출발이 늦은 우리나라의 EUV 노광기술 개발이 세계 최초 양산 및 적용이라는 성과를 얻었다”며 “하지만 관련 소부장은 100% 의존하는 상황이라 지속적인 연구개발과 투자가 필요하다”고 지적했다. 이어 “협의체는 EUVL 관련 산업 성장을 위한 기업 지원과 기술 개발, 신규 일자리 창출 등을 위해 노력하겠다”고 밝혔다. 김진원 기자