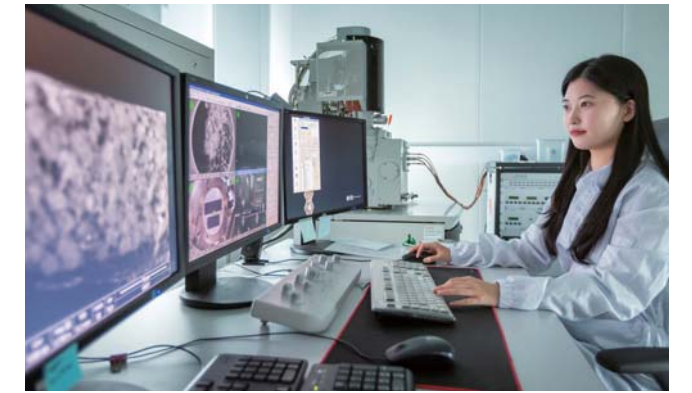
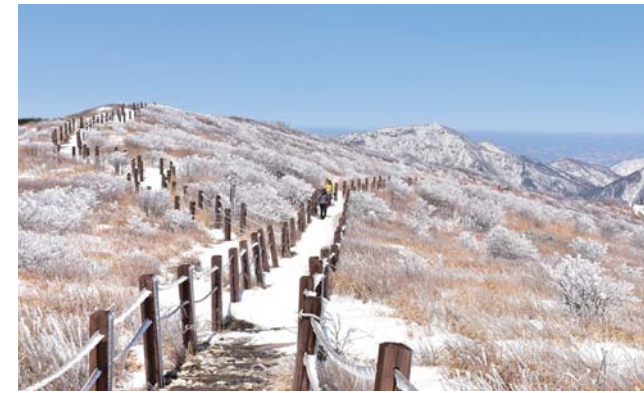
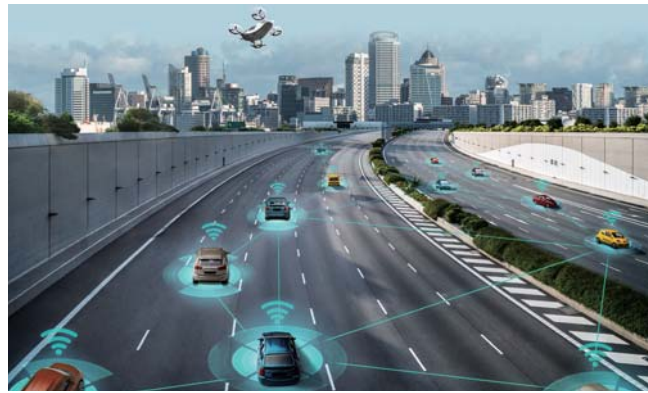


과학기술교육의 패러다임을 선도하는 UNIST. 새로운 시대, 빛나는 미래를 이끌어가는 UNIST의 새로운 도전과 혁신을 그래픽을 사용해 임팩트있게 표현하였다.



04

SPECIAL THEME

UNIST가 말하는 친환경 미래 모빌리티

08

AI INSIGHT

창의적 문제 해결력, 미래 경쟁력의 핵심!

12

CAMPUS ISSUE

"인류의 삶에 공헌하라!"
코로나19에 맞선 UNIST 연구진들

16

RESEARCH CLOSE UP

계몽 이미징 기술, 새로운 유전체학 연구 기술

18

9BRIDGES

"핵융합 발전은 꼭 성공할 것입니다!"

22

LAB TOUR

'하이브리드 전지' 연구하는 '하이브리드형 연구원들'

26

TALK WITH

꿈을 그리는 공학도와 아기 윤이

28

U-STARTUP

서로의 따뜻함을 '연결'하는 '국민 콘서트'를 만들다

32

UNISTAR #YOUTH

알아도 속고 몰라도 속는 미술의 세계

36

ALUMNI STORY

"새로운 도전은 성장의 밑거름이죠"

38

GLOBAL CAMPUS

"우리의 삶, 더 넓은 시선으로 바라봅니다"

40

CURIOS STORY U

겨울의 밀양, 하얀 햇살처럼 빛나다

44

UNIST DICTIONARY

UNIST에 대한 모든 것, A to Z!

46

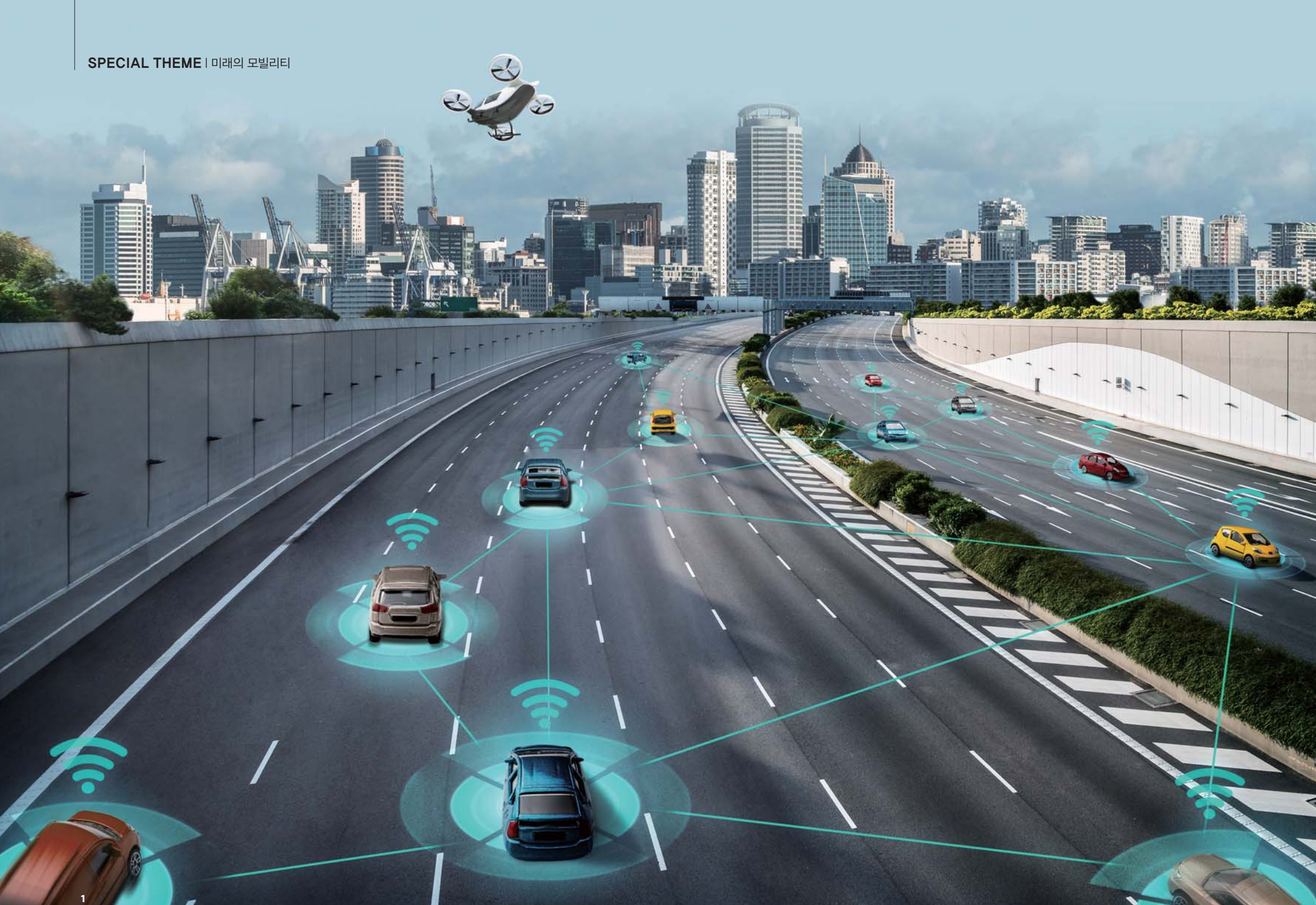
UNI 캠투

UNIST의 기술, 친환경 미래로 향하다

50

DONATION FOR UNIST

UNIST 소식지 2020 겨울호 통권 제39호
발행일 2021년 1월
발행처 UNIST 대외협력처 대외협력팀 052.217.1231
기획·편집디자인 김형윤편집회사 02.335.4741
사진 안홍범



UNIST가 말하는 친환경 미래 모빌리티

영화 '마이네리티리포트(2002)'에서 2054년 미래 세계를 사는 주인공 톰 크루즈는 차를 탈 때 스마트키를 꺼내지 않는다. 미리 등록된 DNA 정보에 따라 차가 직접 주인을 인식해 운전 모드로 전환되며, 이 차에는 조작하지 않아도 알아서 움직이는 고도의 자율주행 기술이 탑재됐다. 이처럼 우리가 상상하는 친환경 미래 모빌리티는 전기나 수소 등 친환경 에너지를 이용하는 것은 물론 스마트 사물인터넷(IoT) 기술과 접목해 초연결성이 완벽하게 구현되는 상태일 것이다.

글. 김진호(과학동아 기자)

- 1 미래 우리 삶의 새로운 라이프 스타일
- 2 소형 접이식 자전거와 닳은 전기자전거, '유니크'와 김남훈 교수
- 3 2017대한민국 균형발전박람회때 전시된 '라이노'

출처 Gettyimages



출처 남윤중



출처 라이노

UNIST, 울산을 미래 모빌리티 허브로!

지난 5월, UNIST는 울산광역시와 함께 전기전자, 기계, 컴퓨터, 디자인 등 다양한 분야의 교수진이 참여하는 UNIST 미래차연구소를 개소하고, 3차원(3D)프린팅 모빌리티 제작, 개인자율운행비행체(PAV) 연구, 자율주행 제어 및 항법기술 등 친환경 미래 모빌리티를 위한 다양한 기술을 중점적으로 개발하고 있다.

먼저 UNIST 3D프린팅 첨단생산기술연구센터는 적응 제조 디자인 기술을 접목한 3D프린팅 기술로 육지와 물 위에서 사용할 수 있는 친환경 미래 모빌리티 개발에 앞장서고 있다.

3D프린팅 첨단생산기술센터는 2016년에 소형 접이식 자전거와 닳은 전기자전거 '유니크(Unike)'를, 2017년에는 엔진부 덮개를 코뿔소 모양으로 형상화한 전기차 '라이노(Rhino)'를 선보였다.

이듬해인 2018년에는 길이 2m, 폭 1m 너비의 1인용 전기 보트 '윌리(Willy)'를 공개했다.

세 가지 미래 모빌리티 중 가장 크게 주목받은 것은 라이노였다. 3D프린팅으로 제작된 전기차 중국내 최초로 시험 운전이 가능한 모델이었기 때문이다. 라이노의 최대 속력은 시속 30km, 중량은 500kg이다. 크기는 전장 3.4m, 전고 1.5m, 전폭 1.4m로 일반적인 준중형차 수준의 크기였다. 유니크나 라이노 등 3D프린팅 첨단생산기술센터에서 생산한 모빌리티 제품은 가장 바깥쪽 외형에는 재료의 사용을 최소화하기 위한 작은 구멍들이 촘촘하게 맺혀 있는 것이 특징이다.

연구팀이 3D프린팅으로 모빌리티를 설계할 때 위상 최적화(Topology Optimization) 기술을 적용해 외부로부터 받는 물리적인 힘의 양을 계산했고, 그 힘이 적은 부위를 과감하게 제거했다. 제품 구성 효율을 최적화하기 위한 작업이었다.

3D프린팅으로 완성된 차를 만들기까지는 아직 갈 길이 멀다. 라이노를 구성하는 전체 부품의 약 40% 정도만 3D프린팅으로 생산했고, 엔진 등의 핵심 부품은 아직 3D프린팅으로 구현하지 못하는 상황이다. 김남훈 3D프린팅 첨단생산기술센터장(컴 기계공학과 교수)은 "더 많은 부품을 3D프린팅으로 소화하는 것처럼, 소재나 기능 면에서 개선할 부분이 많다"며 "완성된 모빌리티를 만들기 위해 연구를 집중할 계획"이라고 설명했다.

수직 이착륙 가능한 개인자율운행비행체(PAV)

육상이나 물 위가 아닌 하늘을 나는 미래 모빌리티는 어떨까. 국토교통부는 지난 6월 대도시 교통난을 해소하기 위해 하늘길로 출퇴근을 가능하게 만들 차세대 교통수단인 '도심 항공 모빌리티



출처 청와대 페이스북

(UAM · Uran Air Mobility) 서비스를 2023~2025년경 개시하며, 2030~2035년 사이 본격적으로 상용화하겠다는 로드맵을 제시했다.

도심 항공 모빌리티는 현재 일반 차로 약 1시간 걸리는 30~50km 거리 범위의 도시 권역을 20분 내외로 날아가는 전기 비행체 서비스다. 전기를 활용하기 때문에 탄소 배출이 없고 소음도 기존 헬기보다 약 20% 낮은 65dB 수준으로 친환경 미래 모빌리티의 대표주자로 통한다.

지난 11월 중국 드론 및 항공기 제조업체 이항(EHang)이 서울 영등포구 여의도 한강공원에서 16개의 프로펠러를 이용하는 2인용 드론 '이항 216'의 시범비행을 진행했다. 이 업체는 2016년 최초로 유인 드론을 선보인 바 있다. 이항 216은 최대 220kg의 짐을 싣고 시속 130km로 이동할 수 있으며, 시범비행에서는 80kg의 쌀가마니를 싣고, 약 1.8km 거리를 7분간 비행했다.

한편 지난 2019년, 손흥선 기계공학과 교수가 이끄는 연구팀은 4개의 날개가 달린 유인 드론 모양의 도심 항공 모빌리티인 '개인자율운항비행체(PAV)'를 개발하는 데 성공했다. 손 교수를 포함한 5명의 UNIST 교수진이 각각 PAV의 제어 설계, 공기역학 설계, 복합 소재, 운용 제어, 디자인 분야를 맡아 일궈낸 성과였다.

PAV는 가로와 세로 각 3m로 거의 정사각형 구조를 이룬다. 중앙에 승객 1명이 탈 수 있는 조종석이 있으며, 정사각형 꼭짓점 부위에 모터가 달린 프로펠러(날개)가 각각 1개씩 총 4개가 장착됐다. 기술적으로는 150kg의 몸무게가 나가는 사람을 태워 15~20분간 운항할 수 있다.

손 교수는 "5년 전부터 PAV 개발을 위해 공동으로 연구했고, 현재 시범비행을 진행하며 기술을 검증하고 있다"며 "자체 개발한 알고리즘을 갖춘 컴퓨터를 이용하면 현재 LTE 통신의 영향이 미치는 범위 안에서 무선조종이 가능하다"고 설명했다. 일반적으로 조종기를 이용하면 드론을 약 5~10km 범위에서 비행체를 조절할 수 있지만, 무선조종 플랫폼을 따로 개발해 그 범위를 크게 확대했다는 의미다. 또한 손 교수는 "모터와 프로펠러를 모듈화해 추가하면 2, 3명이 함께 이동할 수 있는 유인 비행체로 업그레이드하기는 비교적 쉽다"며 "탑승자의 안전과 제어기술을 보강하면, 일각에서 제기되고 있는 드론 택시의 도입 가능성에 대한 회의적인 목소리도 잠재울 수 있을 것"이라고 강조했다.

현재 손 교수팀은 모터와 프로펠러, 배터리의 오작동 여부를 사전에 알아내는 제어 시스템, 프로펠러 고장 시 안전하게 착륙하는 기술, 기상 조종 플랫폼을 통한 원격 PAV 조종 기술 등을 고도화하는 연구를 진행하는 중이다.

초연결성 달성하려면 자율주행 기술이 관건


전기를 이용하고 하늘을 나는 것도 중요하지만, 다가올 4차 혁명 시대 속 미래 모빌리티의 핵심은 역시 초연결성이다. 통신과 인공지능(AI), 3차원 센서가 가진 정보를 융합해 탑승자가 조작할 필요 없이 완전한 자율주행 기술을 완성하는 것이다.

자율주행 기술은 발달 단계에 따라 레벨 0부터 5까지 여섯 단계로 구분한다. 레벨 0은 자동화가 전혀 되지 않은 단계다. 레벨1은 핸들 조정과 같은 운전자 보조기술이 추가된 단계이며, 레벨 2는 부분적 자동화(Partial Automation)가 이뤄졌지만, 운전자가 운전석에 앉아 상황을 계속 확인해야 하는 단계다. 레벨 3은 조건부(Conditional) 자동화로 위기상황을 차가 감지했을 때 운전사가 바로 대응할 준비만 한다면 운전 상황을 주시하지 않아도 되는 단계를, 레벨4는 고도(High)의 자동화, 레벨 5는 완전히(fully) 자동화된 단계를 의미한다.

현재 업계에서는 레벨 3단계 수준의 자율주행 기술이 자동차에 적용돼 출시되고 있다고 전문가들은 평가한다. 이를 더 고도화하기 위해서는 정보가 이동하는 속도를 줄이는 초저지연 통신 기술이 필수적이다. 통신 지연은 네트워크에서 처리 가능한 양보다 많은 데이터가 주어질 때, 네트워크 내부에 처리되지 못한 데이터가 쌓이면서 데이터 전달이 늦어지는 현상이다. 이는 자율주행 자동차나 원격 로봇, 원격 수술 등 5G 기반 인터넷 서비스에 치명적인 영향을 미친다.

UNIST에서도 자율주행차 연구가 한창 진행 중이다. 권철현 기계공학과 교수팀은 자체 개발한 플랫폼을 활용해 교내를 돌아다니는 자율주행차를 운영하고 있다. 현재 캠퍼스 내부 도로에서 자율주행 실험이 진행 중으로, 연구팀은 캠퍼스 내 자율주행 셔틀버스를 구현하는 것을 단기목표로 삼고 있다.

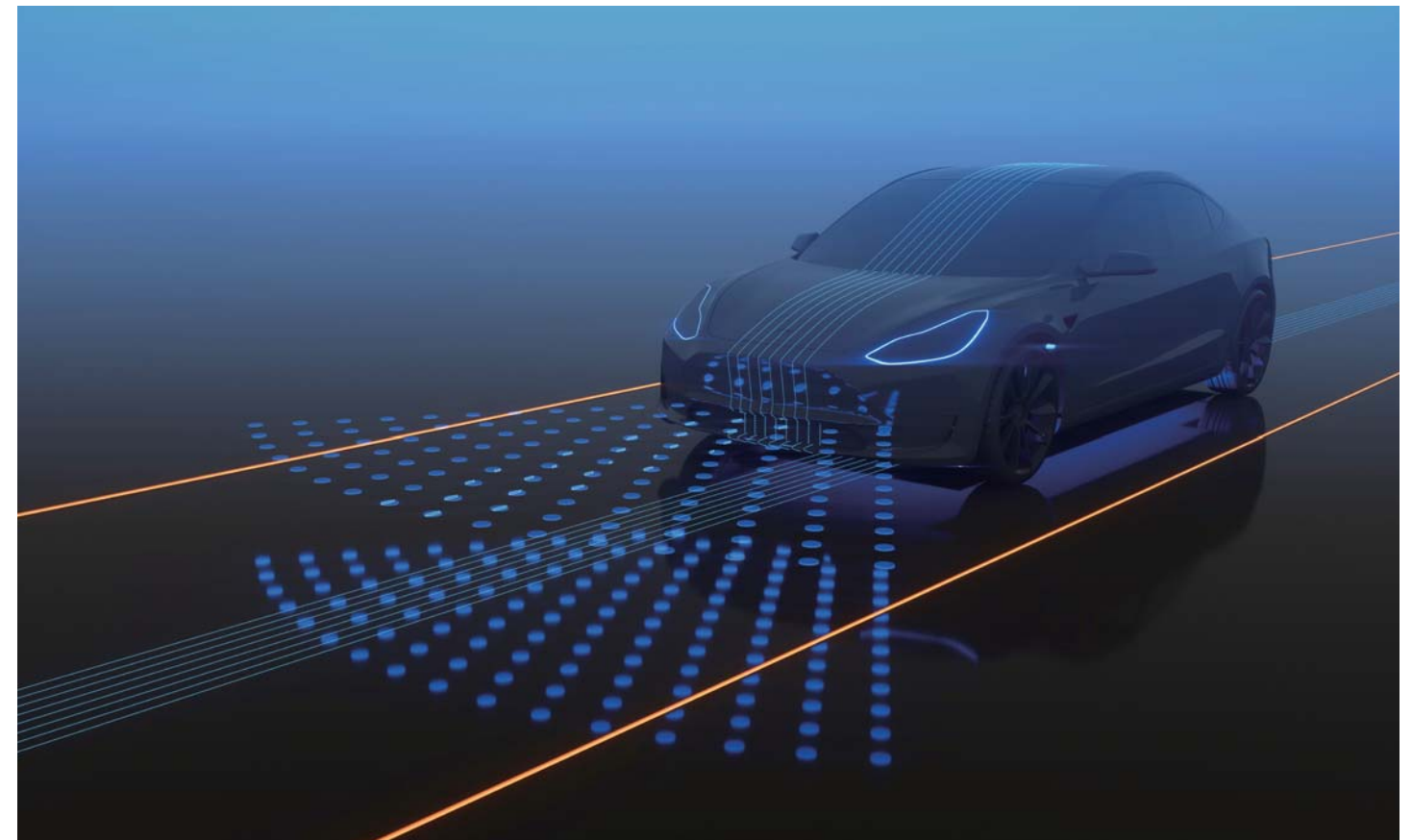
이외에도 오현동 기계공학과 교수팀은 최적화 및 정보이론, 인공지능(AI) 기술 등을 접목해 자율주행 시스템을 개발하고 있다. 이는 인공지능의 기계학습을 이용해 모빌리티의 충돌 회피 기능과 경로 계획 설정 기능을 보강하고, 각종 센서의 정보를 효율적으로 처리하는 시스템이다.

결국 미래의 모빌리티는 더 나은 미래 사회를 영위하기 위한 하나의 발판으로, 안전한 제어기술과 돌발 상황에서의 대응 기술까지 갖춰야 함은 물론, 다양한 국가의 연구팀과 업체들이 함께 폭넓은 연구를 지속적으로 수행해야 할 것이다. 



출처 Gettyimages

출처 Gettyimages



창의적 문제 해결력, 미래 경쟁력의 핵심!



얼마 전 미국, 중국, 영국을 비롯해 수많은 선진국들이 앞다퉀 SW교육을 자국의 교육과정에 도입시켰다. 우리나라도 초·중·고등 과정에 SW교육 과정을 도입했고, SW중심대학을 선정해 SW 인재를 배출하도록 했다. 미래 국가 경쟁력 확보를 위해 SW교육이 필수라는 공감대가 형성됐기 때문이다. SW중심대학에 입학한 모든 학생들은 일정 시수의 SW교육을 들어야 한다. 인문학, 예체능 등 SW와 상관없을 것처럼 보이는 학과도 예외는 아니다. 미래 어떤 직업이든 SW 소양이 반드시 필요하다는 판단에 따른 조치다. 이러한 상황에 한발 더 나아가 UNIST는 SW교육을 넘어 모든 신입생들에게 인공지능 교육을 배우게 하고 있다. 다양한 산업의 혁신과 변화 속에 인공지능 역량을 갖춘 미래 인재 육성이 그 어느 때보다 뜨거운 시점이다.

글. 김정훈(프로보 교육연구소장)



SW교육을 먼저 이해해야

인공지능 교육은(고작 몇 년 선배인) SW교육의 연장선에 있다. 그래서 SW교육을 잘 이해해야 인공지능 교육도 잘 이해할 수 있다. 모두가 일대시피 SW교육은 대학교 컴퓨터과에서 배우는 지극히 실무적인 교육이었다. 그러다 사회의 필요에 따라 초·중·고등 과정은 물론, 모든 대학생들에게도 추천하는 소양 과목이 되었다.

이런 조처를 뒷받침할 합당한 교육 철학이 필요했지만 이를 준비할 시간은 턱없이 부족했다. 왜 SW교육을 해야 하는지, 학생들은 이 과정을 통해 무엇을 배울 수 있는지, 어떤 순서로 교육과정을 전개해야 하는지 등을 제대로 정립하지 못한 채 SW교육을 시작했다. 심지어 학자마다 주장하는 바가 서로 달랐다.

그러나 SW교육이 도입되고 일정 시간이 지나면서 대다수가 동의하는 교육 철학이 세워졌는데, 바로 '문제 해결력'이다. SW교육은 겉으로는 코딩을 하거나, 로봇을 만들거나 하는 행위로 보이지만, 본질은 문제 상황을 던져주고, 그 문제를 스스로 해결할 수 있는 능력을 키워주는 데 있다.

문제 해결력은 미래 경쟁력의 핵심

문제 해결력을 강조한다는 점에서 SW교육은 융합인재교육(STEAM)과 매우 비슷하다. 융합인재교육에서 교육자는 '티처(teacher)'가 아니라 '코치(coach)'의 역할을 담당해야 한다.

먼저 교육자는 학생의 수준에 맞게 선택한 문제를 제시한다. 이 문제는 해결할 수 없을 만큼 어렵지는 않지만, 쉽게 해결할 만큼 만만하지도 않다. 자신의 역량을 총동원하고, 주변에 도움을 구해야 할지도 모른다.

코치는 학생에게 정답을 제시하지 않고 옆에서 관찰한다. 꼭 필요한 순간에 꼭 필요한 만큼의 도움을 주면서 학생 스스로 문제를 해결할 수 있도록 기다려준다. 마침내 스스로 문제를 해결한 학생은 엄청난 성취감을 느끼게 되고, 이 성취감은 조금 더 어려운 다음 문제에 도전할 수 있는 용기를 준다.

개별적이고 세심한 관찰이 필수라 융합인재교육을 실제로 시행하는 건 쉽지 않다. 우리나라에도 진작 도입됐지만, 제대로 된 융합인재교육이 거의 시행되지 못한 이유다.

그런데 SW교육의 방법을 사용하면, 융합인재교육이 요구하는 문제 해결의 과정을 쉽게 교육할 수 있다. SW교육에서는 문제를 작은 조각으로 쉽게 나눌 수 있고, 실패에 대한 부담이 적기 때문이다. 실제로 최근의 SW교육 과정을 보면, 학생들에게 작은 미션을 주고 스스로 해결하는 과정을 강조하고 있다.

문제 해결력은 미래 사회를 살아가는 학생들에게 필수적인 자질이다. 이들은 이전 세대와 달리 더 이상 지식을 외우기 위해 시간



을 낭비할 필요가 없는 세상에 살고 있다. 정보와 지식은 넘쳐나는 대신, 지금까지 한 번도 보지 못한 문제와 마주할 가능성은 이전 세대보다 훨씬 높다. 창의적 문제 해결력, 그것이 바로 미래 경쟁력의 핵심이다.

인공지능이 바꿀 세상

인공지능의 성장은 빠르다 못해 폭발적이다. 고작 5년 전만 해도 인공지능은 개와 고양이를 구별하지 못했다. 그러다 갑자기, 인간을 이기는 것이 불가능하던 바둑에서 인간을 이기더니, 그림을 그리고, 작곡을 하며, MRI 사진에서 암을 찾아내고, 금융 상품을 추천하기도 한다. 이렇게 인공지능이 어느 순간 똑똑해진 건 바로 데이터 때문이다. 컴퓨팅 파워가 기하급수적으로 향상된 덕에 우리는 인공지능에게 데이터로 학습을 시킬 수 있게 되었다. 수많은 데이터를 주고 컴퓨터가 스스로 학습하게 하는데, 좋은 데이터를 많이 줄수록 인공지능의 성능은 좋아진다.

앞으로 인공지능은 거의 모든 영역에서 인간이 기존에 하던 일을 대체하게 될 것이다. 현재 직업은 정확히 두 종류로 나눌 수 있다. 첫 번째는 인공지능과 경쟁해야 하는 직업, 두 번째는 인공지능을 이용하는 직업이다. 만약 내가 인공지능과 경쟁해야 하는 직업을 가졌다면 그 기쁨은 어떻게? 반대로 인공지능을 이용하는 직업을 가졌다면, 일의 성취도는 개인으로서 상상할 수 없는 수준까지 높아질 것이다. 이것이 학생들에게 인공지능 교육을 해야 하는 이유다. 인공지능 시대를 맞아 인공지능과 경쟁하는 대신, 인공지능을 도구로 사용할 수 있도록 해야 한다.

교육에서 인공지능의 역할

인공지능 교육이라고 말할 때는 두 가지 의미를 담고 있다. 첫 번째는 인공지능 기술을 활용한 교육이다. 우리가 지금까지 받아 온 교육을 생각해 보자. 여러 학생이 교실의 책상에 앉아서 교사가 가르치는 내용을 듣는다. 여기에서 개인의 능력 차이, 성향 차이 등은 고려되지 않는다. 개인별 맞춤 교육이 더 낫다는 생각은 누구나 하지만, 현실적으로 실현되기 어려웠다.

그런데 인공지능의 발전으로 개인별 맞춤 교육을 할 수 있게 됐다. 데이터를 기초로 각 개인의 수준을 정확히 진단하고, 꼭 맞는 교육 내용을 추천하고 안내할 수 있다. 인간 교사가 아니라 거부감이 들까 걱정하지 않아도 된다. 지난 2016년 조지아공대에서 인공지능 왓슨이 조교로 활약하며 학생들의 숙제를 검토하고, 질문에 대답했는데, 학기가 끝날 때까지 학생 중 누구도 인공지능이 자신들의 조교였다는 사실을 깨닫지 못했다. 최근 국내외 교육 기업들은 앞다퉈 자신들의 서비스가 인공지능을 기반으로 개발됐다고 홍보하고 있다. 실제 개발 수준까지 어떠한지 알 수 없지만, 인공지능이 교육 사업에 얼마나 큰 영향을 미치고 있는지 짐작할 수 있다. 인공지능은 이미 에듀테크 산업의 핵심으로 자리 잡았다.



데이터 이해가 인공지능 교육의 핵심

두 번째는 SW교육의 연장선인 인공지능 교육이다. 인공지능 자체를 배우는 것인데, 사실 초기라고 부르기도 민망할 정도로 역사가 짧다. 그러나 인공지능 교육이 어떤 식으로 발전해 갈지는 짐작할 수 있다.

사실 최고급 전문가들도 인공지능 내부를 들여다보는 건 쉽지 않다. 현재 인공지능은 '이 사진은 고양이'라고 답변하지만, 왜 고양이인지 설명하지는 못한다. 개와 고양이 문제라면 틀려도 상관없지만, 군사적 판단에서 이유를 설명하지 못하면 곤란하다(그래서 선택의 이유까지 설명하는 인공지능, XAI가 미국 국방성 주도로 개발 중이다). 그만큼 인공지능 내부를 이해하는 건 매우 어려운 일이라는 얘기가.

그러므로 학생 대상의 인공지능 교육에서 인공지능의 내부를 다루는 건 매우 어려운 숙제가 될 것이 분명하다. 개발자가 아니라면 오히려 '인공지능을 활용해서 뭘 할 건가?'의 문제가 더 중요할 수 있다. 예를 들어 내 장래희망이 의사라면, 인공지능을 활용해서 어떤 의료 활동을 할 것인지를 고민하고 간단한 응용 프로그램을 개발하는 수준의 교육이 예상된다.

여기에서 데이터의 중요성이 다시 강조된다. '내 분야에서 어떤 양질의 데이터를 얼마나 많이 제공할 수 있느냐가 인공지능의 성능을 좌우하기 때문이다. 그리고 이렇게 데이터를 이해하는 능력은 미래 경쟁력의 핵심이기도 하다.

앞으로 내가 활약하고 싶은 분야를 정했는가? 그 분야에서 데이터는 무엇이며 어떤 형태로 존재할까? 내가 필요한 데이터를 어떻게 가져와서 사용할 수 있을까? 인공지능을 내 분야에서 어떻게 이용할까? 인공지능 시대를 살아야 하는 학생들에게 반드시 필요한 질문이다.

UNIST와 인공지능 교육

UNIST는 미래 과학기술 혁신을 위해 인공지능 관련 기초, 융합교육을 강화하고 있다. 먼저 인공지능 학습을 뒷받침할 기초교과목 재편이 진행됐다. 확률과 랜덤프로세스, 이산수학 등 디지털 수학 과목의 선택목을 확대해 인공지능에 대한 기초를 확실히 할 수 있도록 한 것이다. 더불어 각 전공별로 인공지능 융합과목 개발을 진행 중이다. 이를 통해 전공별 특성을 살린 인공지능 융합교육이 가능할 것으로 기대된다. 이러한 변화의 중심엔 2020년 개원한 인공지능대학원이 있다. UNIST는 인공지능 교육과 연구 강화를 통해 '혁신 선도자'로 성장해 나갈 방침이다.

“인류의 삶에 공헌하라!” 코로나19에 맞선 UNIST 연구진들

전 세계가 코로나19 팬데믹으로 사회와 일상생활에 많은 변화가 일어나고, 수 많은 사람들이 지금도 감염병의 위협 속에서 어려움을 겪고 있다. 이러한 상황에서 코로나19 극복을 위한 과학기술에 대한 관심은 그 어느 때보다 뜨거웠다. UNIST에서도 여러 연구자들이 코로나19를 이겨내기 위한 다양한 연구와 노력을 펼쳤다. 이에 겨울호에서는 코로나19에 대응하는 UNIST의 기술과 노력, 그간의 연구 성과를 소개한다.



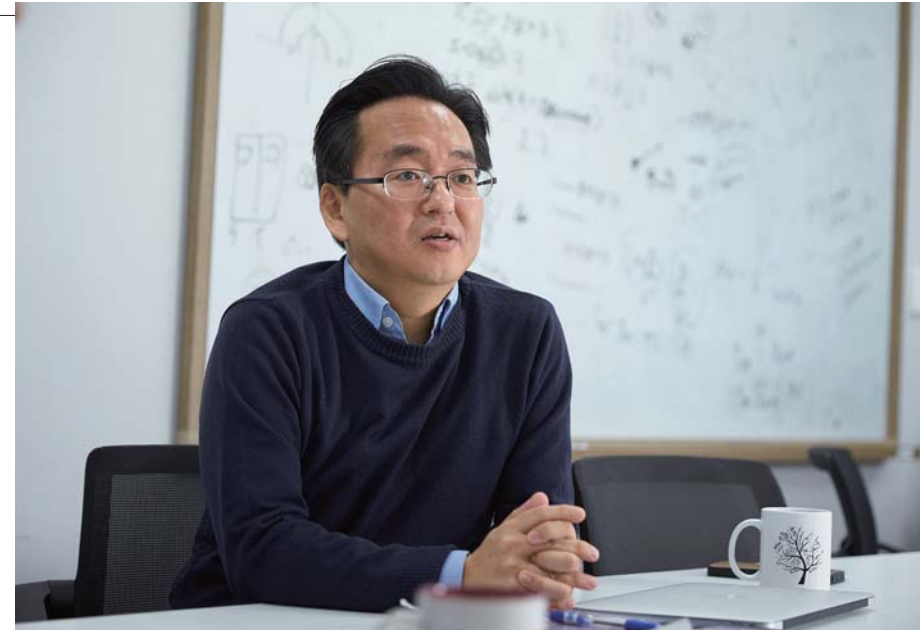
COVID-19

코로나19 발병 이후, 국내뿐 아니라 전 세계를 비롯해 우리의 사회와 일상, 경제활동에 많은 변화들이 생겨나고 있다. 특히 코로나19 사태 극복을 위해 과학기술과 의료기술 등 다양한 연구가 진행되었다. 코로나19의 진단 시약 개발을 비롯해 인공지능 머신러닝을 이용해 코로나19에 의한 기침과 알레르기나 감기에 의한 일반적인 기침을 쉽게 구분하는 기술 등 어느 때보다 과학기술에 대한 관심은 뜨거웠다.

UNIST에서도 여러 연구진들이 다양한 기술과 연구를 펼쳤고, 지금도 그 연구가 활발하게 진행되고 있다. 우선, 이창형 수리과학과 교수님은 코로나19 감염병 수리모델 개발에 앞장선 연구자 중 한 사람이다. 감염병 확산에 영향을 미칠 요소들을 점검하고 계산해 미래를 예측하고 대응방안을 마련하는데 큰 힘을 보태었고, 이효정 동문도 이 연구에 함께 했다. 또한 장재성 기계공학과 교수팀은 공기 중의 바이러스를 빠르고 정확하게 진단하는 시스템을 개발해 주목을 받았다. 이는 손상 없이 빠르게 바이러스를 파악할 수 있어 무엇보다 의료 및 공공안전 부문에 기여할 것으로 기대된다. 더불어 강주현 바이오메디컬공학과 교수팀은 혈액 한 방울로 바이러스나 세균 감염 여부를 즉석에서 진단할 수 있는 미세 유체 칩을 개발했다. 이 기술이라면 코로나19 환자의 선별방법도 획기적으로 바꿀 수 있을 것으로 보이며, 향후 더 많은 감염병 진단과 치료를 위해 유용하게 쓰일 것이다.

창의적인 과학기술로 세계를 바꾸는 UNIST. 코로나19에 당당하게 맞서는 UNIST의 기술과 연구는 여전히 진행형이다.

Mini Interview 1



감염병
이겨내는
수리모델로

미래를
예측한다

이창형 수리과학과 교수

Q 교수님께서 코로나19 감염병 수리모델 개발에 앞장선 연구자 중 한 분이십니다. 이러한 수리모델링의 가장 중요한 역할과 힘은 무엇이며, 코로나19에 어떻게 대응하는지 그 대응방안도 궁금합니다.

A 코로나19와 같은 감염병 확산 예측에 대한 연구는 인위적인 실험을 통한 예측과 분석이 불가능합니다. 감염병 수리모델을 이용한다면 다양한 시나리오의 가정하에서 시뮬레이션을 통한 확산 추이 예측이 가능합니다. 특히 위급한 감염병 확산 상황에서는 수리모델의 시뮬레이션을 통한 실시간 예측이 가능하므로, 감염병 통제 정책 결정에 큰 도움을 줄 수 있습니다. 국내 수학계에서도 코로나19 확산 상황의 심각성을 인식해 2020년 상반기에 코로나19 수리모델링 TF팀을 구성했고(저도 TF팀에서 활동하고 있습니다), 매달 유튜브 등의 온라인 매체를 이용해서 수리모델 분야 전문가뿐만 아니라 예방의학, 감염내과 등 관련 분야 전문가들을 초청해 학제적인 워크숍을 진행, 코로나19 확산 방지에 도움이 되도록 노력하고 있습니다. 저희 랩에서는 코로나19와 관련하여, 코로나19 전이 양상, 증상과 치사율이 연령별로 상이하다는 사실을 반영한 연령 구조 수리모델(age-structured mathematical model)을 개발하였습니다. 개발한 모델을 이용해 사회적 거리 두기 정책의 강도가 감염자 수에 미치는 효과를 분석하였고, 사회적 거리 두기의 적절성에 대해서 고찰하였습니다. 현재는 코로나19 백신 접종에 대비해 감염자, 중증환자 및 사망자 수를 줄이는 최적의 백신 접종 전략에 대해서 연구를 진행하고 있습니다.

Q 지난 2009년 발생한 신종플루의 확산을 지켜보며, 교수님은 감염병 분야 수리 모형 연구를 시작하셨는데요. 의학과 수학의 결합이 다소 생소하게 느껴집니다. 어떠한 융합연구가 이뤄지고 있나요?

A 감염병 분야의 현대적인 수리모델 연구는 1920년대에 최초로 시작되었고, 미국, 유럽, 일본 등의 국가들에서는 이미 많은 연구 성과들이 있었으며, 이러한 국가들의 방역 당국에서는 감염병 예측과 통제에 수리모델을 중요하게 활용하고 있습니다.

최근 국내에서도 감염병 확산의 수리모델 연구가 활발하게 진행되고 있으며, 감염병 수리모델을 전공한 국내 연구자들이 대학과 연구소에 진출해 많은 활약을 펼치고 있습니다. 감염병 수리모델 연구는, 먼저 감염병 특성의 파악과 감염병 데이터의 수집이 선행되어야 하는데, 의학 분야 전문가들과 방역 당국의 도움과 협력이 필요합니다. 이렇게 수집된 감염병의 특성과 데이터를 기반으로 수리 모델을 구성하고, 구성된 수리모델의 수학적 분석과 수치적인 계산을 통해 다양한 시나리오 가정하에서 감염병 확산 추이를 예측, 효과적인 통제 방법을 연구합니다. 연구결과는 방역 당국의 정책 결정에 도움이 될 수 있을 것입니다.

Q 수학은 입시 과목이 아닌 우리의 삶에 함께 존재하는데요. 그만큼 수학이 할 수 있는 일은 무궁무진하다고 생각합니다. 앞으로도 전염병 확산 연구 등 감염병 분야의 연구를 계속 진행하실 계획이신가요? 향후 교수님의 연구계획을 듣고 싶습니다.

A 최근 기후변화 및 환경변화와 함께 신종 전염병이 발생할 가능성이 더 높아졌습니다. 특히 국내 기후변화로 인해 모기, 진드기 등에 의한 매개체 감염병 확산이 대규모로 발생할 가능성이 높으며, 전 세계가 복잡하게 연결되어 있는 현대 사회에서는 코로나19와 같은 신종 감염병들이 빈번하게 창궐할 가능성이 있습니다. 이러한 다양한 감염병에 대한 빅데이터 분석과 딥러닝 기법 등을 활용해 수리모델과 접목하는 연구를 진행할 계획입니다.

Q 마지막으로 이번 코로나19 감염병 수리 모델링 연구에 이효정 박사도 함께한 것으로 알고 있습니다. 연구 과정 중 기억나는 에피소드가 있으신가요?

A 코로나19 상황 때문에 원거리(부산 의료수학센터)에 있는 이효정 박사와는 온라인으로 연구를 주로 진행했는데, 오프라인으로 공동연구할 때보다는 연구의 집중도가 조금 떨어진 면이 있었으나, 필요할 때마다 즉각 연구 미팅을 할 수 있는 장점도 있었습니다.

더 빠르고 정확한 기술로

장재성 기계공학과 교수

공기 중 바이러스 감지



좌측부터 장재성 교수와 연구원들

Q 코로나바이러스나 독감 바이러스처럼 공기 중의 바이러스를 더 빠르고 정확하게 진단하는 시스템을 개발하셨는데요. 이 검출 시스템만의 장점과 주요 역할 및 기대 효과는 무엇인가요?

A 비말뿐 아니라 공기 중 1마이크로미터 미만의 작은 입자도 효과적으로 채집할 수 있고, 바이러스를 훼손시키지 않는 방식이라 측정 정확도가 높습니다. 또한, 즉각적으로 반응하는 면역 센서를 이용해 채집된 바이러스를 검사기에 진단 속도도 빠릅니다. 공기 중 부유하는 바이러스를 빠르고 정확하게 진단하여, 이러한 바이러스의 실시간 감시가 가능할 것으로 기대하고 있습니다.

Q 이번 연구가 신종인플루엔자 바이러스에 대해서만 이뤄졌지만, 코로나 바이러스에도 사용 가능하다고 알고 있는데요. 이 시스템이 코로나19를 비롯해 향후 의료 및 공공안전 부문에 어떻게 활용되고, 기여할 지 궁금합니다.

A 코로나바이러스는 신종인플루엔자 바이러스와 비슷한 크기 및 구조, 그리고 똑같이 외피를 가진 특징이 있기에 본 시스템으로 검출이 가능합니다. 따라서 코로나19를 비롯한 위험 바이러스의 실내외 공기 중 존재 여부 및 양을 신속하고 정확하게 진단할 수 있습니다. 이를 이용해 공기 중 바이러스의 실시간 감시 및 전파 예방에 기여할 것으로 기대합니다.

Q 또한 진단에 걸리는 시간을 단축하기 위해 PCR을 대체할 '중이 면역 센서' 방식도 개발 중이신데요. 향후 어떠한 연구를 하고 싶으신지, 교수님의 연구계획에 대해 말씀해주세요.

A 더욱 정밀하고 빠르게 바이러스를 진단하기 위하여 면역 센서 성능을 향상시키고 있습니다. 또한 바이러스의 채집 효율을 저하시키지 않고도, 더 많은 공기를 흡입할 수 있는 장치를 개발하고 있습니다. 그리고 이러한 바이러스를 실시간, 지속적으로 감지할 수 있는 자동화된 장치에 관한 연구도 진행 중입니다.

Q 마지막으로 이번 연구를 진행하시면서 연구원들과의 기억나는 에피소드가 있다면 말씀해주세요.

A 연구결과를 발표한 후 일반 대중으로부터 받은 인상이, 일반 대중들에게는 공기 중 바이러스를 측정하는 센서가 우리가 흔히 보는 온도 센서와 같은 정도의 결과를 내는 것으로 잘못 이해하고 있는 분들이 많아서, 연구결과를 설명하는 데 힘든 적이 많았습니다. 다르게 말하면, 아직도 개선해야 할 점이 많은 것을 방증하는 것이기도 하겠지요. 연구하는 학생들과도 이런 얘기를 함께 나누며 더 나은 방법을 찾으려고 합니다.



사회에 기여하는

다양한 기술을 개발할 터...

강주현 바이오메디컬공학과 교수

Q 교수님께서서는 혈액 한 방울로 바이러스나 세균 감염 여부를 즉석에서 진단할 수 있는 미세 유체 칩을 개발하셨는데요. 이 기술의 주요한 역할과 다른 방법과 비교해 미세 유체 칩만이 가지고 있는 차별화된 장점은 무엇인가요?

A 기존의 진단 방법은 검체에 있는 바이러스나 항체를 정량 측정하여 감염 여부를 확인하는 방법이 대부분입니다. 감염의 원인을 확실하게 알 수 있다는 장점이 있지만, 샘플을 준비하고 분석하는 데 시간이 소요되고 전문가의 기술이 필요하다는 단점이 있습니다. 반면, 저희가 개발한 기술은 전문가의 기술이나 시료 전처리가 필요 없이 소량의 혈액을 미세 유체 칩에 흘려주게 되면 감염이 있는 환자의 면역세포에 발현된 단백질이 칩 표면과 상호작용을 해서 달라붙게 되어, 간단하게 정량적으로 측정할 수 있다는 장점이 있습니다.

Q 현재 코로나19 환자의 선별방식은 문진이나 체온 검진에 의존하고 있는 실정입니다. 이 기술이라면 코로나19 환자의 선별방법도 획기적으로 바꿀 수 있을 것으로 기대하는데요. 교수님의 생각은 어떠신지 궁금합니다.

A 네, 물론 가능한 방법이라고 생각합니다. 일단 환자 혈액을 이용한 데이터를 축적해서 임상적 유효성 평가를 통해 검증하고 난 후, 시작품을 이용해, 제한적으로나마 활용성을 검증하는 것도 좋은 방법이라고 생각하고 있습니다. 현재 병원과의 협업을 통해 임상 데이터를 얻으려는 작업이 진행 중에 있고요. 빠른 시간 안에 의미 있는 결과를 얻을 수 있도록 노력하고 있습니다.

Q 이번 미세 유체 칩 연구개발을 통한 최종 목표는 무엇인가요? 향후 교수님의 연구계획을 말씀해주세요.

A 저희는 수년 전부터 감염병 진단과 치료를 위한 기술을 개발해 오고 있

었습니다. 최종 목표는 저희가 개발한 기술을 병원에서 환자들에게 사용해서 환자의 치료에 도움이 될 수 있도록 하는 것입니다.

저와 연구팀은 감염병뿐만 아니라 암 진단과 치료 및 인체의 장기를 모사한 체외생체모사 시스템 등을 계속 연구할 계획입니다.

Q 마지막으로 이번 연구를 진행하시면서 연구원들과의 기억나는 에피소드가 있다면 말씀해주세요.

A 처음 개발을 시작했을 때에는 코로나19 상황을 전혀 예상하지 못하고 아이디어를 내고 연구개발을 하였는데, 결과가 나올 때쯤 코로나19 상황을 겪게 되었습니다. 이 기술뿐만 아니라 저희가 개발하고 있는 다양한 기술들이 사회에 기여할 수 있도록 최선을 다하는 마음으로 연구에 임하고 있습니다. 연구에 참여한 학생 연구원과 연구팀원에게 격려의 마음을 전하고 싶습니다.

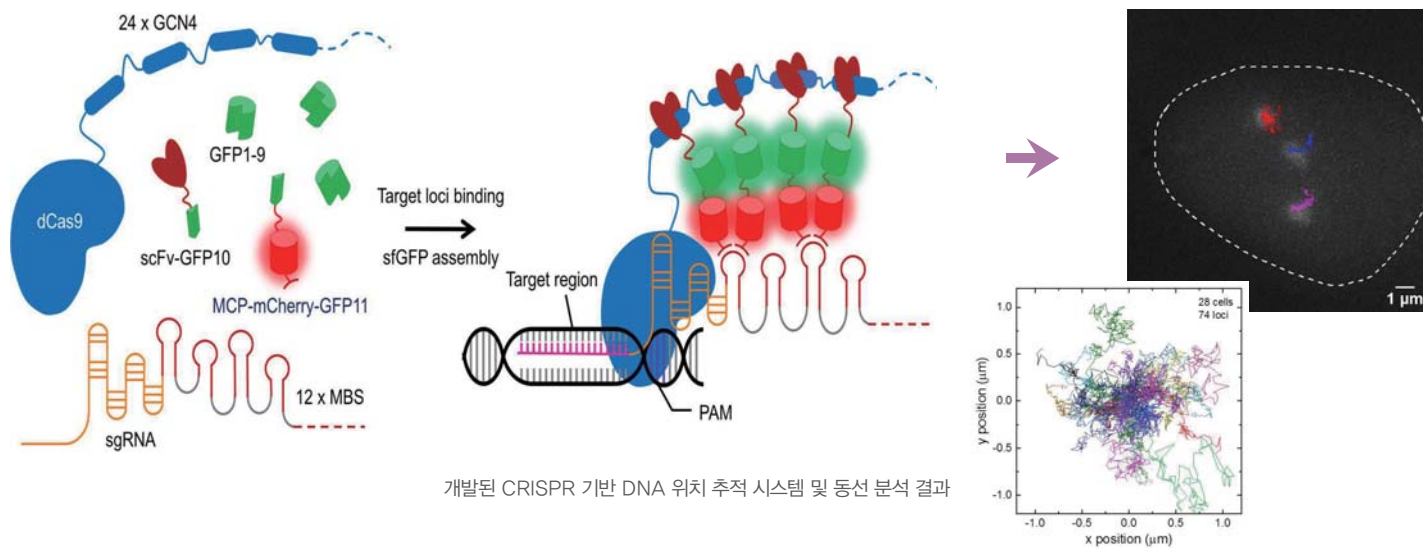


게놈 이미징 기술, 새로운 유전체학 연구 기술

1

유전체(genome) 표지 기술

2020년 노벨상이 수여된 '유전자 가위(CRISPR)' 기술은 유전자 조작 기술로 각광 받고 있는데요. 이것을 이용해 살아있는 세포에서 DNA의 움직임을 관측하는 데에도 매우 유용한 기술입니다. 유전체(genome)는 복제, 수선, 전사 등의 기능을 수행하기 위해 세포핵 내에서 능동적으로 재배치 되는데, 이 과정을 직접 관측함으로써 유전체의 시퀀스 정보와 구조 정보에 기반한 이해에 한 축을 더할 수 있습니다. 유전자 가위(CRISPR)를 이용한 기존의 유전체 이미징 방법은 강한 배경 신호 때문에 정확도와 해상도에 한계가 있었는데, 김하진 바이오메디컬공학과 교수팀은 배경신호를 제거하는 유전자 가위(CRISPR) 시스템을 개발해 이를 개선하였습니다. 장시간 추적을 통해 유전자가 수동적인 확산 움직임뿐 아니라, 능동적으로 위치를 옮기는 현상을 확인하였습니다.

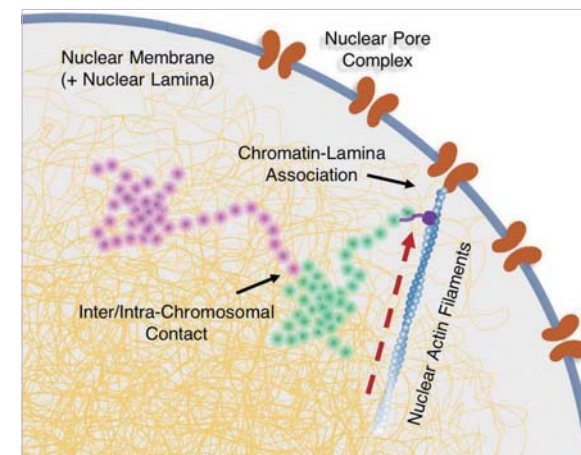


Q: 이번 연구 개발의 의의는 무엇인가요?

A: 기존 유전체 이미징 기술의 한계를 극복했다는 것입니다. 2m에 달하는 DNA가 수 마이크로미터의 세포핵 안에 어떤 구조로 접혀서 존재하고 또 기능을 수행하는지 이해하는 것은 생물학의 큰 도전입니다. 이 기술로 유전체의 움직임을 길고 정확하게 측정해 유전체의 공간적 재구성을 연구할 수 있습니다. 한 예로 상동재조합에 의한 DNA 수선(homology-directed repair)에서 상동성(Homology) 탐색을 위한 DNA의 이동을 밝히는 데에 적용할 수 있습니다.

2

크로마틴 재구성의 원동력

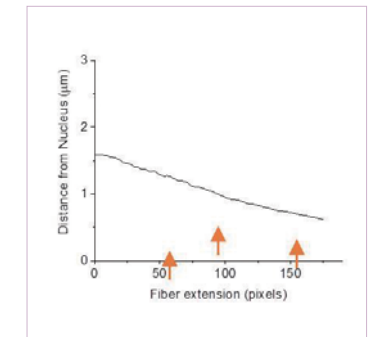
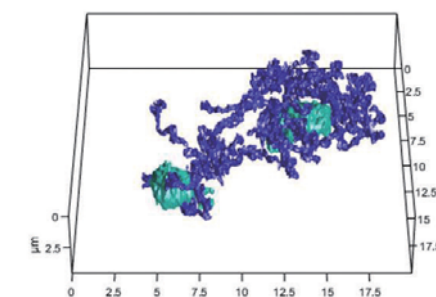
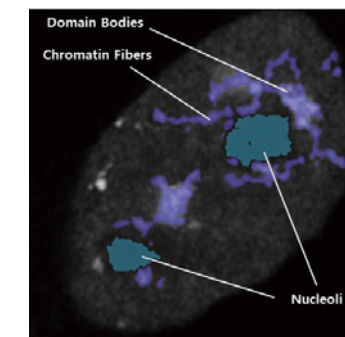


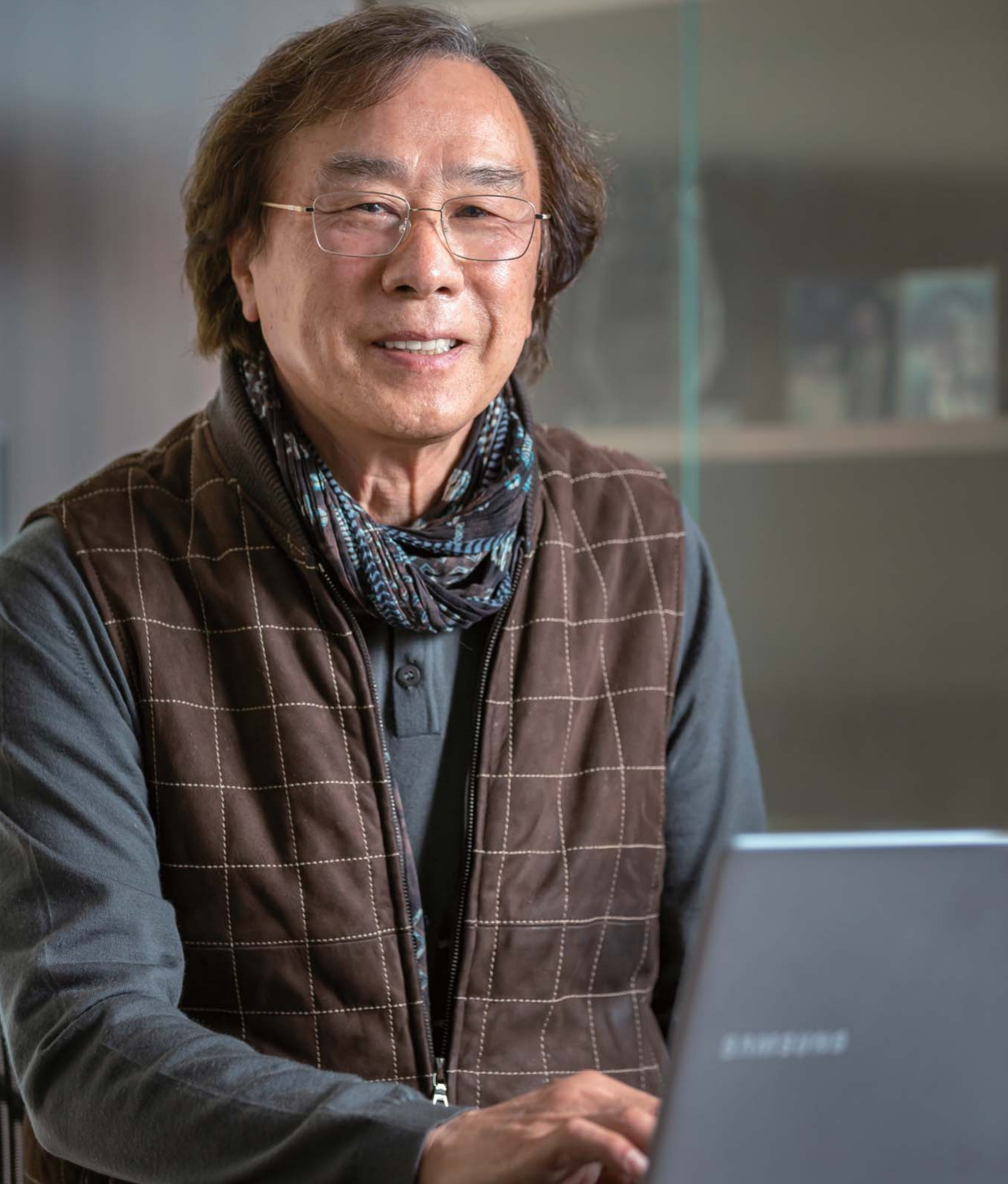
크로마틴의 능동적인 재구성을 일으키는 분자 모터(molecular motor)가 무엇인지 밝히는 것은 현재 학계의 중요한 과제입니다. 한 가지 가능성은 세포핵 내에 일시적으로 생성/소멸되는 액틴 필라멘트(Actin Filament)가 크로마틴을 이동시키는 역할을 한다는 것입니다. 뉴클리어 액틴 필라멘트(Nuclear Actin Filament)는 DNA 수선뿐 아니라 대사 자극, 전사 조절, 세포 분열 및 물리적 자극에 의해서도 형성되는 것으로 알려져 있으며, 특히 DNA 수선 과정에서 크로마틴의 능동적 재배치에 관여한다는 이론이 제시되고 있습니다. CRISPR 이미징 기술을 초고해상도 이미징 기술과 결합해 이를 밝힐 수 있을 것입니다.

3

향후 연구 방향

외적 자극에 의한 크로마틴의 재구성 외에도 크로마틴은 상시적으로 계층적인 도메인 구조를 갖고 응축되어 있습니다. 실시간 유전체 이미징을 통해 크로마틴 도메인 구조의 형성 및 조절 원리를 탐구하는 것은 앞으로의 주된 연구 방향 중 하나가 될 것입니다. 이러한 크로마틴 이미징 기술을 기존의 유전체 분석 기술과 결합해, 암 등의 유전 질병에 대한 신개념 바이오마커를 발굴하고 환자맞춤형 정밀 진단과 치료에 활용할 수 있습니다.





핵융합 발전은 꼭 성공할 것입니다!



플라스마 진단 분야의 거장, 박현거 물리학과 교수

지난 2020년 11월 24일 한국핵융합에너지연구원 KSTAR연구센터는 인공태양 KSTAR에서 핵융합의 조건인 1억도 이상의 플라스마를 20초 이상 연속 운전하는 데 성공했다고 발표했다. 이는 지난해 센터가 세운 세계 기록인 8초를 두 배나 넘는 신기록이다. 이 결과에 누구보다도 기뻐할 사람이 바로 박현거 물리학과 교수가 아닐까. 그는 2015년~17년 KSTAR연구센터장을 지냈고 지금도 고문으로 활동하고 있다. 한국인 최초로 '찬드라세카 상'을 수상하고, 핵융합 플라스마 연구에 뜨거운 열정으로 헌신해 온 박현거 교수를 만나보았다.

글. 강석기(과학칼럼니스트)

우연한 계기, 필연이 되다

부산 영도에서 태어난 박현거 교수는 중고교 시절, 수학이나 물리처럼 이론 위주의 공부를 좋아했고 외우는 건 질색이었다. 고3이 되자 과학에서도 가장 근본적인 이치를 다루는 물리학에 심취했고, 1969년 서강대 물리학과에 입학했다.

1학년 2학기가 끝날 무렵 강의시간에 한 교수님이 “미래에는 플라스마 물리학이 인류 에너지 문제를 해결할 것”이라고 말하며 핵융합 발전의 개념을 설명했다. 이때 깊은 인상을 받은 그는 플라스마 물리학자가 되기로 결심했다. 만일 그날 그 수업에 빠졌거나, 교수님이 강의 중 플라스마 얘기를 하지 않았다면 박 교수의 삶은 지금과 꽤 다르게 전개되었을지도 모른다.

당시만 해도 우리나라 과학은 결핍 수준이었고 특히 플라스마 물리학은 배울 곳이 없었다. 반면 냉전체제를 유지하고 있던 미국과 러시아(당시 소련)에서는 1950년대부터 플라스마 물리학 연구 열기가 뜨거웠다. 고민하던 박 교수는 미국 유학을 결심했다. 대학 3년을 마치고 군 복무를 하며 틈틈이 유학 준비를 했고 다행히 남캘리포니아대 물리학과에 들어갈 수 있었다. 대학을 졸업한 뒤 대학원 유학이 아닌, 학부 편입 유학을 선택하는 것은 드문 일이다.

1978년 졸업 뒤 LA캘리포니아대 대학원에 진학한 박 교수는 본격적으로 플라스마 물리학을 연구하기 시작했다. 그는 플라스마 측정 장비를 만들고 실험 데이터를 해석하는 연구를 진행하면서 1984년 박사학위를 받을 때까지 6년 동안 논문을 15편이나 썼다. 대학원생으로는 대단한 일이다. 그래서인지 졸업 후, 당시 플라스마 연구자들이 꿈의 직장으로 여기던 프린스턴플라스마물리연구소(PPPL)에 들어갈 수 있었다.

초고속 마이크로파 2차원 영상 장치 개발

“2007년 한국으로 들어올 때까지 23년을 PPPL에서 보냈습니다. 특히 제가 책임자로 그룹을 이끌며 최초로 플라스마 2차원 영상진단기술을 개발하기도 한 후반 10년이 연구자로서 제 인생의 황금기였죠.” 플라스마는 원자가 그 구성단위인 원자핵과 전자로 분리된 불안정한 상태로, 핵융합이 일어나려면 플라스마 온도가 1억도까지 올라가야 한다. 즉 중수소원자핵과 삼중수소원자핵이 만나 헬륨핵이 만들어지고 이때 튀어나오는 고에너지 중성자가 물을 데워 전기를 만드는 게 바로 핵융합 발전이다. 이론은 간단하지만 이를 실제 구현하는 건 전혀 다른 얘기다.



핵융합 발전 연구 역사가 70년에 이르지만 아직까지도 상용화 가능성을 둘러싼 불확실성이 여전한 이유다.

핵융합 발전이 실현하려면 두 가지 조건이 충족되어야 한다. 먼저 플라즈마가 장시간 안정적으로 유지돼야 하고 다음으로 반응에서 나오는 헬륨원자핵의 에너지가 충분히 커서 열원으로 기능할 수 있어야 한다. 이번에 KSTAR의 '20초 이상 연속 운전 성공'이 기록된 것만 봐도 플라즈마 안정성 유지가 얼마나 어려운 과제인지 짐작할 수 있을 것이다.

KSTAR나 현재 프랑스가 짓고 있는 국제핵융합실험로(ITER)는 모두 도넛 형태의 토카막 핵융합 장치로, 내부에 고온 플라즈마를 안정적으로 유지하는 방법을 찾는 게 주요 연구과제다. 고온 플라즈마는 불안정한 자기유체운동으로 에너지를 방출하며 붕괴하는 일이 일어나는데 사실상 이를 예측할 수 없다. 붕괴에 영향을 미치는 변수가 많고 복잡해 이론적으로 해석하기가 어렵기 때문이다.

따라서 토카막 내부의 플라즈마를 최대한 정확하게 측정된 뒤 이를 해석해 모형을 세우고 시뮬레이션으로 검증해 다듬는 과정을 반복해야 고온 플라즈마의 거동을 이해할 수 있고 장시간 안정적으로 유지하는 방법을 찾을 수 있을 것이다. 그러나 기존의 1차원 측정은 비선형물리에 따라 움직이는 플라즈마의 빠른 역동성을 제대로 잡아내지 못했다.

PPPL의 박 교수 그룹은 이 문제를 해결하기 위해 2002년 초고속 마이크로파 2차원 전자영상 장치를 개발했다. 즉 고온 플라즈마를 찍어 토카막 단면(2차원)의 영상을 얻을 수 있게 된 것이다.

연구자들은 이 장치를 독일 핵융합실험로인 텍스토르(TEXTOR)에 설치해 '톱니불안정성(sawtooth instability)'이라는 불안정성 현상의 선명한 2차원 영상을 얻을 수 있었다. 이를 해석한 연구결과는 저명한 학술지인 <피지컬 리뷰 레터스(Physical Review Letters, PRL)>에 논문 두 편으로 나뉘어 실려 학계의 주목을 받았다.

KSTAR와 함께 한 10여 년

이처럼 플라즈마 물리학자로 명성이 높아지고 있었지만 아쉬움이 없지는 않았다. 언제부터인가 우리나라 플라즈마 물리학의 발전을 위해 기여하고 싶다는 마음이 생겼기 때문이다. 그가 유학을 떠난 뒤에도 한동안 우리나라에서 핵융합 발전은 일부 선진국 얘기였다.

그런데 1990년대 정근모 과기부 장관이 우리나라도 미래의 에너지 원인 핵융합 발전 연구에 참여해야 한다고 강력하게 주장했고 결국 이 주장은 받아들여졌다.

이에 따라 우리나라는 다국적 프로젝트인 ITER 건설에 참여했고, 국내에는 핵융합실험로 KSTAR를 만들기로 했다. 그 당시에는 돈 낭비라는 비난도 많았지만, 이경수 박사(KSTAR 프로젝트 총괄책임자)를 비롯한 연구자들은 혼신의 노력을 기울였다. 물론 박 교수도 KSTAR 프로젝트에 조인을 아끼지 않았다.

KSTAR가 완공될 무렵 한국으로 돌아와 힘을 보태달라는 제안을 받은 그는 23년 동안의 PPPL 생활을 접고 2007년 포항공대에 부임했다.

KSTAR는 최고의 기술력이 동원된 초전도 핵융합 장치였지만 완공을 앞두고 연구비와 전문 인력이 부족해 제대로 운영될 수 있을지 걱정이 많았다.

박 교수팀은 서둘러 KSTAR에 맞는 영상진단 장치를 설계해 제작에 들어갔다. 그 결과 KSTAR는 2008년 첫 가동을 시작한 이후 많은 데이터를 내놓았고 이를 해석하는 과정에서 플라즈마 이론에 큰 발전을 이룰 수 있었다.

예를 들어 고온 플라즈마 불안정성의 대표적인 현상인 톱니불안정성은 1976년 러시아(당시 소련)의 물리학자 보리스 카돔체프가 이를 설명하는 이론을 제시했지만 40년 동안 논란이 계속됐다.

플라즈마 진단 결과, 이 이론에 맞지 않는 현상이 관찰됐고 그 대안으로 여러 이론이 등장했다. 박 교수팀은 KSTAR 실험을 통해 과거 측정은 불완전한 진단 장치의 결과임을 밝혔고 카돔체프의 이론이 큰 틀에서 맞는다는 결론을 얻었다. 한편 KSTAR 운영 경험은 진공용기나 전원장치 등 여러 측면에서 ITER 건설에 도움을 주고 있다. 지난 2013년 UNIST 물리학과로 자리를 옮긴 박 교수는 플라즈마 연구를 이어나가면서 KSTAR에 힘을 더 쏟았고, 2015년부터 2년 동안 센터장을 겸임하기도 했다.

오늘날 KSTAR가 핵융합 연구에서 각종 기록을 세우며 '스타'가 된 배경에는 박 교수를 비롯한 연구자들의 헌신적인 노력이 있었기 때문이다.

'2020 찬드라세카 상' 수상

1984년 대학원 생활을 시작한 이래 지금까지 36년 동안 박 교수는 무려 330여 편의 논문을 발표했다. 특히 지난해 학술지 <어드밴스 인 피직스(Advances in Physics: X)>에 발표한 '2차원 영상 진단기술을 이용한 플라즈마 자기유체운동 불안정성 규명'을 주제로 한 그의 단독 저자 리뷰논문은 이 분야의 연구를 총정리한 역작으로 무려 65쪽에 이른다.

지난 2020년 9월 박 교수는 한국인 최초로 플라즈마 물리학 분야의 3대 학술상 가운데 하나인 '찬드라세카 상'을 수상했다. 플라즈마 진단 분야에 기여한 그의 공로가 인정받은 것이다. 2019년 리뷰논문과 2020년 수상은 내년에 정년을 맞는 박 교수에게 과학자로서의 그의 삶이 증명했다는 걸 보여주는 상징적인 셈이다.

현재 ITER 건설은 68% 공정이 진행되었고 2025년 완공될 예정이다. 그 뒤 가동에 들어가 다양한 실험을 진행하고 그 결과를 분석해 토카막 방식의 핵융합 발전이 상용성이 있는가에 대한 최종 평가를 한다.

"2040년 무렵이면 결론이 나올 것입니다. 지금으로서는 어떤 방향인지 판단할 수 없지만, 저로서야 물론 긍정적인 답을 얻으면 좋겠죠."



ITER 실험이 성공한다면 본격적인 핵융합 발전소 건설이 시작될 것이고 21세기 하반기에 인류는 핵융합으로 에너지를 얻는 시대에 들어갈 것이다. 100년이 넘는 기간 동안 수많은 과학자들이 흘린 땀방울이 인류의 삶과 지구의 미래를 바꾼다고 생각하면 뿌듯한 일이다.

마음 속 뜨거운 열정을 따를 것

박 교수는 포항공대에서 6년과 UNIST에서의 7년을 합쳐 12년 동안 학생들과 동고동락하면서 무척 보람 있는 시간을 보냈다. 얼핏 생각하면 핵융합 연구는 장치가 중요한 전형적인 빅사이언스 같지만, 박 교수는 그보다 인적 자원이 더 중요하다고 강조한다.

"이를 위해서는 젊은 과학자들이 자부심을 갖고 안정적으로 연구할 수 있는 환경이 조성되어야 합니다."

그는 학생들이 시류를 따르지 말고 자신이 열정을 갖고 하고 싶은 일을 선택하라고 조언한다. 사소한 이익이나 손해를 따지면서 별로 가고 싶지 않은 길을 간다면, 제3자의 눈에는 성공한 것처럼 보여도 본인이 만족하지 못하고, 결국 그 분야에서도 '본질적인 기여'를 하지 못하기 때문이다. 박 교수는 과학자 가운데서도 이런 사람들이 적지 않아 안타깝다고 한다.

"1969년 학부 1학년 때 우연히 알게 된 플라즈마 물리학이 제 인생을 결정지었습니다. 지난 50년 동안 제가 하고 싶은 연구를 마음껏 할 수 있었다는 것만으로도 저는 행운아입니다." ■

강석기 과학칼럼니스트

서울대 화학과와 동대학원 졸업. LG생활연구소에서 연구원으로 근무. 2000년 ~2012년까지 <동아사이언스>에서 기자로 활동. 2012년 9월부터 프리랜서 작가로 지내며 <강석기의 과학카페>, <늑대는 어떻게 개가 되었나>를 저술. 옮긴 책으로는 <반물질>, <가슴이야기>가 있다.

‘하이브리드 전지’ 연구하는

‘하이브리드형 연구원들’

에너지화학공학과
‘신재생에너지 및 나노전자실험
(RENEL: Renewable Energy
and Nanoelectronics Lab)’ 연구실



본인이 재미있어서 연구를 하는 것인데 사회발전에 기여하며 보람도 느낄 수 있으니, 세상에 이보다 더 좋은 일이 있을까. 장성연 에너지화학공학과 교수는 그러한 점에서 과학자라는 일은 특별한 일이라고 말한다. RENEL의 연구원들은 장성연 교수와 이러한 철학을 공유하며 하루하루 더 나은 과학자로 성장하고 있다.

“태양에서 지구에 전달되는 에너지 중 0.01%만 전기 에너지로 바꿀 수 있어도 전 인류가 사용할 수 있습니다.”

현재 인류의 에너지 형태인 화석연료가 야기한 환경오염, 기후변화, 미세먼지 등 심각한 환경문제를 해결할 수 있는 가장 간단한 방법은 ‘태양’에 있다고 말하는 장성연 에너지화학공학과 교수. 장 교수가 이끄는 RENEL이 차세대 태양전지에 적용될 다양한 소재를 연구하고 있는 이유이다. 지난 10월에도 이중 소재를 결합한 하이브리드 태양전지 개발에 성공해 에너지 소재 분야의 권위 있는 세계적 학술지 <어드밴스드 에너지 머티어리얼스(Advanced Energy Materials)> 10월 6일자에 소개됐다.

이는 무기 페로브스카이트 태양전지와 고분자 태양전지를 결합한 것인데, 무기 페로브스카이트 물질이 흡수하지 못하는 태양광 근적외선 영역을 고분자 소재가 흡수해 전기 효율을 높였다. 그 결과 상용화 분기점인 20%에 가까운 18.04%까지 효율을 끌어올려 상용화를 앞당겼다는 평가를 받았다.



소재만 시너지? 연구원들끼리도 시너지

차세대 태양전지에는 고분자를 비롯한 유기 소재, 퀀텀닷(양자점) 기반의 나노 소재, 페로브스카이트 기반의 결정 소재, 무기박막 소재 등이 적용된다. 각각의 소재마다 광학적, 전기적 특성과 가공 특성이 달라 고유의 장단점을 갖고 있는데 소재를 결합하면 각 소재가 갖고 있는 강점을 높일 수 있다. 하지만 극복해야 할 단점도 두 배, 혹은 그 이상이 된다는 것이 함정. 각 소재들은 각각 속한 전공 분야가 다르기 때문에 대부분의 연구 그룹들은 이 중 한두 가지 소재에만 집중하거나 타 연구팀과 공동 연구하는 것이 보통이다.

하지만 RENEL은 한 분야만 파고들어도 어려운 ‘유기 소재’, ‘나노 소재’, ‘무기 페로브스카이트’라는 세 가지 소재를 모두 심도깊게 연구하며, 이 중 유기 소재와 나노 소재 혹은 나노 소재와 페로브스카이트, 페로브스카이트와 유기 소재 식으로 두 가지 소재를 결합한 하이브리드 태양전지 소재를 개발하고 있다. 그 어려운 일을 해내기에 장성연 교수는 RENEL의 기술 수준은 ‘세계 탑 클래스’라고 자부한다.

“각기 다른 3개의 소재를 연구하는 일은 쉬운 일이 아닙니다. 더러 동종 소재를 결합한 하이브리드 태양전지는 있지만 저희처럼 이중 소재의 하이브리드 태양전지를 개발하는 사례는 전 세계적으로도 많지 않거든요.”

그런데 연구 소재만 다양한 것이 아니다. 다루는 분야도 매우 광범위해서 태양전지의 소재 개발부터 소자제작, 분석, 공정에 이르는 전 과정에 대한 연구를 진행



- 1 장성연 교수(가운데)와 RENEL의 연구원들
- 2 유기태양전지의 도너소재로 사용하기 위하여 합성 중인 고분자 물질의 정제를 위해 Soxhlet extraction을 준비하는 모습
- 3 질소환경에서 태양전지소자를 제작 및 측정하는 모습 (좌부터 우로 : 전극 증착, 소자 제작, 성능 측정)



4

하고 있다. 그러한 점이 RENEL의 매력이라고 전하는 김보민 연구원(에너지공학과 석사과정 20).

“한 연구실에서 여러 종류의 소재를 연구하며 합성도 하고 디바이스까지 만들 수 있다는 것이 강점입니다. 연구원들도 유기 태양전지팀, 페로브스카이트 태양전지팀, 퀀텀닷 태양전지팀, 열전팀으로 나뉘어 팀 별로 활동합니다.”

장성연 교수는 석사, 박사, 박사후연구, 연구원 등 시기별로 연구 분야가 모두 다른데 이러한 배경이 하이브리드 연구를 수행하는 현재의 RENEL을 탄생시킨 기원인지도 모르겠다고 추정했다.

다양한 관심사가 한 데 모이다 보니 연구원들의 전공도 화공, 재료, 화학, 고분자, 물리, 전자공학 등 각양각색이다.

“다양한 전공 출신의 연구원들로 구성되어 융합연구가 가능한 것이고, 그로 인한 시너지 효과로 보다 더 깊이 있는 연구를 수행할 수 있는 것입니다.”

4 합성된 퀀텀닷소재의 농도제어를 위해 용매에 녹이는 모습(좌), 합성된 유기물을 HPLC를 이용하여 분리하는 모습(우)

5 고순도의 엑셀터소재를 얻기 위해서는 여러단계의 합성이 필요하며 순도를 최대한 높이는 것이 중요하다.



5

RENEL, 부를 때는 그냥 '우리 실험실'

이렇게 차세대 태양전지 소자를 비롯해 차세대 열전소자를 연구하는 RENEL의 연구실명은 '신재생 에너지(Renewable Energy)'와 '나노 일렉트로닉(Nanoelectronics)' 소자라는 두 가지 키워드에서 탄생했다. 장성연 교수에게 연구실명을 어떻게 발음해야 하는지 물으니 적잖이 당황했다. 전혀 예상하지 못한 질문이었기 때문이다. 그래서 질문자에게도 예상하지 못한 답변이 돌아왔다.

“글쎄요. 그리고 보니 불러본 적이 없는 것 같네요. 보통은 그냥 우리 실험실이라고 하니깐요(하하).”

그렇다면 우리 실험실은 '우리'라는 문화를 중시하는 곳일까. 분위기를 살피니 뜻밖에 개인의 자율성을 최대한 존중해주는 곳이다. 출퇴근 시간도 없고, 회식 문화도 없으며, 심지어 1주일에 1~2회씩 정례화돼 있는 그룹 혹은 전체 회의를 운영하지 않을 때도 있다고 한다.

이상학 연구원(에너지공학과 석박통합과정 20)은 “태양전지 분야에도 관심이 많지만 인턴기간 동안 연구실 생활이 잘 맞아서 RENEL을 선택했다”고 말했다. 하지만 이러한 자율적인 연구실 문화에는 막중한 책임감이 따르법이다. 이상학 연구원은 “조금만 방심해도 선두 자리를 놓칠 수 있으므로 나태해질 수 없다”고 덧붙였다. 장성연 교수는 더 나아가 과학자로서 사명감까지 가져야 한다고 강조한다.

“한 명 한 명이 예비 과학자이기 때문에 자율적으로 열심히 연구에 임해주길 바랍니다. 과학을 할 수 있는 기회가 주어졌다는 것에 감사하며, 부끄럽지 않은 과학자가 되어야죠.”

Mini Interview



장성연
에너지화학공학과 교수

훌륭한 과학자로 성장할 수 있는 기회

Q. 연구실을 운영하는 원칙은 무엇인가요.

A. 제가 연구원들을 성장시키는 것이 아니라, 저와 연구원들이 함께 성장하는 것이라고 생각합니다. 그래서 모두가 연구실의 주인이라는 생각으로 '셀프 모티베이션'을 중시하고 있습니다. 또한 지식과 기술뿐 아니라 과학자로서의 철학적 가치를 공유하는 그룹이 되어 한다고 강조합니다.

Q. 어떤 학생들을 기대하고 계시나요.

A. 우리 연구실은 우리 사회에 필요한 양질의 과학자를 길러내는 것을 최우선 목표로 삼고 있습니다. 훌륭한 과학자가 되기 위해서는 과학을 즐기고 사랑해야 하며, 과학자로서 사명감과 긍지를 갖고 그에 필요한 역량을 배양해나가는 자세를 가졌으면 좋겠습니다. 특히 재생에너지 분야는 역사적 사명을 띠고 연구에 임해야 하는 분야입니다. 훌륭한 과학자로 성장해 사회에 기여할 기회를 갖고 싶은 학생들이 우리 연구실에 가장 적합한 학생이 아닐까 생각합니다.

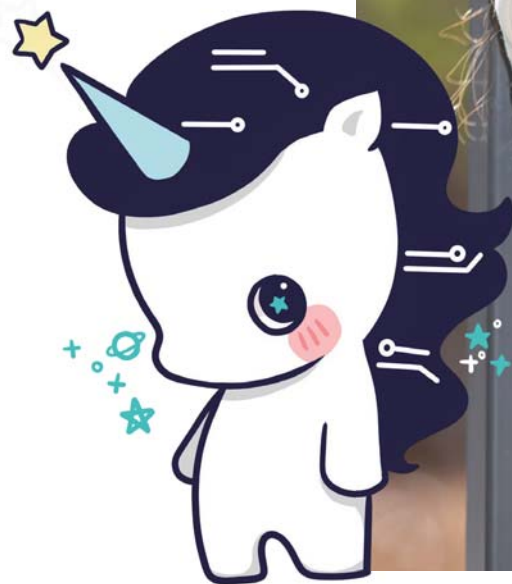
Q. 향후 연구 계획을 말씀해 주세요.

A. 재생에너지 분야는 환경문제를 위해서 절대 포기할 수 없는 인류의 과제입니다. 인류의 생존을 위해서는 향후 지속적으로 연구돼야 할 분야이죠. 그 중요성은 현재도 매우 크지만, 시간이 흐를수록 더 커질 것이라 생각합니다. 저희 연구실은 앞으로 기초과학에 대한 연구와 함께 태양전지와 열전소자를 개발하는 데 필요한 기술들을 병행해서 연구할 계획입니다.

꿈을 그리는 공학도와

아기 윤이

윤서주 학생
(컴퓨터공학과 19)



윤이는 UNIST의 마스코트다. 유니콘을 모티브로 한 윤이는 강인한 지성과 순수한 탐구 정신을 가진 UNISTAR들의 성장 과정을 잘 표현하고 있다. UNISTAR들은 이런 윤이를 통해 다양한 상상력을 발휘하기도 한다. 윤서주 학생은 발달한 상상력으로 학부별 윤이의 모습을 탄생시켜 화제가 된 인물이다. 동글동글하고 오동통통한 윤이의 모습은 인터넷 커뮤니티에서도 호평을 받았을 뿐 아니라 2021년 UNIST 캘린더에도 등장하게 되었다. 어릴 적부터 그림 그리는 사람을 꿈꾸었다는 컴퓨터공학도 윤서주 학생을 만나 아기 윤이의 탄생 그 뒷이야기를 들어보았다.

학부별 '아기 윤이'의 탄생

올해 초에 학교 익명 커뮤니티인 에브리타임에 '윤이툰'이라는 게시글이 올라온 적이 있었다. 한 학우가 UNIST의 마스코트 윤이를 이용한 만화를 그려 올렸는데 이것이 학생들 사이에 크게 화제가 된 것. 다른 학우들도 각자 자기만의 윤이를 그려서 올리는 이른바 '윤이툰 시리즈'가 늘어처럼 번지기 시작했다. 그중에서도 단연 눈에 띄는 작품이 있었다. 동글동글하고 통통한 모양의 아기 윤이였는데 카카오프렌즈의 베이비 시리즈를 연상시킬 정도로 학우들 사이에 반응이 좋았다.

"제가 아기를 정말 좋아해요. 아기를 바라볼 때 느껴지는 참을 수 없는 귀여움을 그림에 담아보려 했어요. 그래서 기존 캐릭터보다 동글동글하게 표현을 했더니 학우들이 '아기 윤이'라며 좋아해 주었죠. 기대 이상의 반응을 받으니까 신이 나더라고요. 그래서 내친김에 학부별로 여러 가지 윤이를 그려서 올리게 되었어요."

그렇게 완성된 것이 학부별 11명의 아기 윤이다. 각 학부마다 특징을 잡아서 윤이의 모습에 녹여냈다.

예를 들면, 전기전자컴퓨터공학부의 윤이는 에너지 음료를 잔뜩 쌓아놓고 노트북 앞에서 코딩을 하고 있다. 밤새는 경우가 많은 전기전자컴퓨터공학부 학우들이라면 무릎을 칠 만하다.

새내기학부는 파릇파릇하고 귀여운 윤이 옆에 병아리들을 같이 배치해서 풋풋하게 표현했다. 그 외에도 같기에 학부를 설명하는 아이콘을 더한다든가, 뿔 위에 별 대신 학부 특징을 드러내는 소품을 넣는 등 디테일한 표현에 깨알 같은 재미까지 녹여냈다.

"학부별 윤이가 굉장히 많은 관심을 받았어요. 주변에서 프로필 사진이나 배경화면으로 써도 되냐는 문의가 많이 들어왔어요. 대외협력팀에 연락해서 학교 굿즈 캐릭터로 활용하자는 의견도 있었어요. 학우들뿐만 아니라 UNIST 진학을 원하는 고등학생들의 프로필 사진에도 올라간 걸 보고 놀랐어요."

작품 활동은 학업의 윤희유

학부별 윤이 그림을 보고 몇몇 학부에서는 홍보용 캐릭터나 로고 작업을 의뢰하기도 했다.

그중 가장 애착이 가는 작품은 인공지능대학원 연구실에서 의뢰해서

제작했던 로고다. 이름도 '인공지능 윤이'라고 붙였다. "익명 커뮤니티에 올렸던 작품을 보고 제작 의뢰가 들어오는 상황이 참 신기하고 재미있었어요. 어떤 학부에서는 교수님께서 직접 연락을 주신 경우도 있어요. 다행히 작업 결과물에 대해서도 만족스럽다는 평가를 받아서 뿌듯했어요. 완성된 작품을 메일로 제작들과 공유하거나 SNS에 올려주신 덕분에 제가 작업했던 윤이 캐릭터가 많이 알려지게 된 것 같아요."

아기 윤이가 어느 날 갑자기 탄생한 것은 아니다. 윤서주 학생은 교내 창업팀에서 일하면서 창업팀 홍보용 마스코트도 제작했다. 가방을 메고 다니는 귀여운 햄스터 캐릭터인 '머랭'도 윤서주 학생의 작품이다. 이런 작품 활동은 학업에도 윤희유 역할을 한다.

"공부 시간을 뺏겨가며 작업하지는 않아요. 쉬는 시간에 틈틈이 작업하는 편이에요. 그림을 그릴 때는 공부할 때와는 다른 뇌를 쓰는 기분이 들어요. 공부하다가 머리 식힐 때 그림을 그리면 힐링도 되고 기분전환도 되는 것 같아요. 공부와 병행하기에는 정말 좋은 활동이라고 생각해요." 불가능에 가까운 일인데 정말 말도 안 되는 일을 해낸 것입니다."

윤서주 학생은 평소에 자주 자신의 그림을 인스타그램에 올리곤 했는데 한동안 활동이 뜸했다. 학교 캘린더 작업에 참여하느라 한동안 바빴던 것. 2021년 새해 UNIST 캘린더에는 한층 더 업그레이드된 아기 윤이가 등장한다. 새로 개편될 학부의 특징을 깨알같이 표현한 윤이 뿐만 아니라 학교 곳곳을 산책하는 귀여운 윤이의 모습이 다양하게 담겨있다.

"이번 경험이 제게는 큰 자극이 되었어요. 학교를 대표하는 캘린더 작업을 하게 되어서 조금은 열렬했지만 즐겁게 작업했어요. 학우들도 보고 좋아해 주었으면 좋겠어요."

평소에도 그림 그리기를 좋아했던 윤서주 학생은 새 학기부터는 디자인학과로 전과해서 디자인 쪽을 좀 더 깊이 있게 공부해보기로 결심했다. 그림 그리는 공학도. 왠지 낯선 조합이지만 늘 꿈꾸던 일이었다고 한다. 앞으로도 취미가 같은 친구들과 함께 꾸준히 캐릭터도 그리고 틈틈이 전시회도 열 계획이다.

얼마나 더 재치 있고 발달한 캐릭터들이 그녀의 손끝에서 탄생할지 '또 다른 윤이, 새로운 윤이'가 기다려진다. ■

서로의 따뜻함을 ‘연결’하는

‘국민 콘센트’를 만들다

가정이나 사무실에서 눈에 잘 띄지 않지만, 우리 생활에 중요한 역할을 하는 것이 ‘콘센트’이다. 컴퓨터나 노트북, 스마트폰 충전 등 일상에서 수시로 콘센트를 사용한다. 전자 기기에 전기를 공급하기 위한 어댑터인 콘센트. 기존의 콘센트에 편리함과 안정성을 접목, 획기적인 제품을 개발한 스타트업이 있다. UNIST 창업 기업팀 ‘오커넥트’가 그 주역이다. 11월의 마지막 주 UNIST에서 ‘오커넥트’의 방형준 대표와 팀원들을 만나 오커넥트의 뜨거운 성장 과정과 열정 담긴 이야기를 들어보았다.



오커넥트(OCONNECT)
창업아이템: 플러그 삽입이 용이한
회전식 콘센트 개발



지금까지 없었던 새로운 콘센트를 개발해 제작까지 성공한 회사는 이제 창업 한지 갓 1년이 된 스타트업 ‘오커넥트’이다. UNIST 창업 기업팀 오커넥트는 ‘회전식 콘센트’를 사업 아이템으로, 경쟁이 치열한 창업 시장에 성공적인 닻을 올렸다.

“플러그 삽입이 용이한 회전식 콘센트는 사용자가 플러그를 어떤 방향으로 꽂더라도, 이 콘센트가 플러그 꽂히는 방향에 맞춰서 스스로 회전해서 꽂히게 합니다. 이러한 원리로, 어렵게 콘센트 구멍을 찾을 필요가 없는 것이죠. 기존의 콘센트 중에는 저희 제품처럼 회전을 시킨다거나, 불편함을 해소해주는 콘센트가 거의 나와 있지 않습니다.”

오커넥트의 방형준 대표(에너지공학과 19)는 회전식 콘센트만의 장점을 이렇게 설명했다. 무엇보다 편리하고 안전한 회전식 콘센트를 선두로, 콘센트 시장에 획기적인 변화를 주고 새로운 아이템을 개발해 다양한 라인업을 구축하는 것이 오커넥트의 목표이다.

어디에나 꽂아도, 자동 회전으로 플러그가 꽂히다

벽에 매립된 콘센트를 사용할 때, 어둡거나 콘센트가 잘 보이지 않는 곳에 있으면 플러그를 꽂을 때 구멍이 쉽게 맞춰지지 않아 불편했던 경험이 있을 것이다. 전기가 연결된 곳기에 잘못될 경우 감전 위험도 있다.

이런 불편함과 불안전을 일시에 해결해 줄 제품이 오커넥트의 ‘회전식 콘센트’이다. 이 ‘회전식 콘센트’만 있으면 주변이 어둡거나 콘센트가 잘 보이지 않더라도 쉽게 플러그를 꽂을 수 있다. 즉 어느 방향으로 플러그를 꽂더라도 회전식으로 돌면서 플러그가 쉽게 꽂히는 원리다.

오커넥트는 크게 3가지 종류의 콘센트를 개발하고 있다. 먼저 멀티탭(확장탭)이 개발돼 온·오프라인에서 판매되고 있으며 시제품이 완료된 매립형 콘센트에 이어 IoT 콘센트를 개발 중에 있다. 특히 올해 정부 지원 사업을 통해 지원받아 제품 개발을 빠르게 진행할 수 있었다.

“매립형 콘센트는 시제품 개발이 완료되었고 조달청에서 지원하는 ‘나라장터’나 ‘혁신 시제품 제도’, ‘성능인증제도’를 적극적으로 활용해 공공시설 및 건물 시공업체에 납품할 계획입니다. 멀티탭(확장탭)도 제품 개발이 완료돼 우선 크라우드펀딩을 통해 소비자들에게 선보이고 있습니다. 크라우드펀딩은 지난 11월 16일에 처음 시작했고 목표 금액의 120%를 달성했습니다.”

방 대표는 처음에는 작게 시작했지만, 내년 2월쯤 더 많은 사람이 몰리는 대중적인 크라우드펀딩에서 다시 제품을 출시할 계획이라고 살짝 귀띔한다.

'발명경진대회' 참가하며 발명과 창업에 눈 뜨다

오커넥트는 방형준 대표를 비롯해 CTO 박진서(기계공학과 19), CMO 이호준(전기전자공학과 19), COO 광병혁(GIST 전기전자컴퓨터공학부 19), CRO 심규환(서강대학교 컴퓨터공학과 19) 이렇게 4명의 팀원이 함께하고 있다.

CTO 박진서 팀원은 방형준 대표와 UNIST에서 만나 오커넥트에 합류하였고, 3명의 팀원은 방 대표와 충남과학고등학교 동기들이다. 방형준 대표는 “충남과학고등학교는 창업에 눈을 뜨게 해 준 곳”이라면서 “고등학교 재학 중, 발명경진대회에 나가면서 회전식 콘센트 아이템을 생각하였고 ‘기술창업챌린지’에 참여하면서 창업에 관심을 가지게 되었다”고 말했다.

“고등학생 때부터 다양한 창업경진대회에 나가면서 함께한 친구들이 오커넥트에 자연스럽게 합류하게 되었습니다. 친구들과 밤새 머리를 맞대고 토론하고 발명하면서 조금씩 창업의 기반을 다지며 성장해 나갈 수 있었습니다. 친구이자, 소중한 파트너로, 앞으로도 팀원들과 함께 나아갈 것 입니다.”

지난 2017년 전국창업발명대회에서 교육부 대상을 비롯, 같은 해에는 성균관대 창업경진대회에 유일한 고등학생으로 참가해 장려상을 타며 주목을 받기 시작하였고, UNIST 새내기였던 2019년에는 ‘도전 K-START UP 학생창업유망팀 300’에서 상위 50팀에 들면서 산학협력 EXPO 시제품 전시회에 참가하기도 하였다.

19학년 동갑내기들로 구성된 오커넥트 팀원들. 학업과 사업을 병행하느라 바쁘기도 하지만, 젊은이답게 놀 때는 확실하게 노는, 평범한 스물 한 살의 청년들이다.

올해 여름, 모처럼 단합대회를 열기로 하고 충북 충주로 여행을 계획했는데 뜻하지 않게 여행이 무산될 위기에 놓였다.

마침 여행하는 그날, 참가했던 경진대회 발표가 서울에서 있었던 터라 발표회에 빠질 수 없는 상황이었고, 서울로 가서 발표회에 참석 한 후, 그들은 다시 충주로 내려갔다.

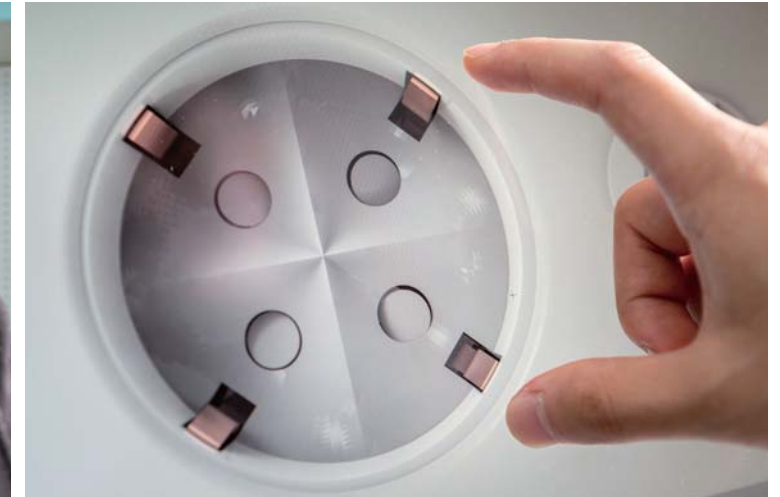
그리고 그곳에서 마음껏 좋은 경치를 구경하며 단합의 시간을 가졌다. 한번 계획을 잡거나 약속을 하면, 그것이 여행이나 휴식이라도 꼭 지켜야 하는 철칙이 팀원들 간에 있었던 것이다.

모두를 위한 안전하고 스마트한 콘센트!

“오커넥트(OCONNECT)에서 ‘O’는 ‘빈 공간’을 의미하고 ‘연결한다’라는 뜻의 ‘CONNECT’를 붙여 ‘오커넥트’라고



오커넥트의 '회전식 콘센트'는 사용자가 플러그를 어떤 방향으로 꽂더라도, 콘센트가 플러그 꽂히는 방향에 맞춰 스스로 회전해서 꽂히게 한다. 이러한 원리로, 어렵게 콘센트 구멍을 찾을 필요가 없는 것이 '회전식 콘센트'만의 특화된 장점이다.



회사 이름을 지었습니다. 저희가 주력하는 콘센트는 ‘연결’과 매우 밀접합니다. 저희 사업의 첫 번째 아이템인 콘센트를 시작으로, 앞으로 ‘연결’과 관련해 많은 사람들에게 편의성을 주는 다양한 아이템을 개발할 예정입니다.”

오커넥트는 방형준 대표를 중심으로 4명의 팀원이 각자 역할을 맡아 체계적으로 사업을 이끌고 있다.

방 대표는 제품 개발에 주력하고 있으며 홍보 영상을 제작하는 등 홍보에도 만전을 기하면서 사업 전체를 총괄하고 있다.

또한 CTO 박진서 팀원은 제품 설계 및 시제품 제작을 총괄하며 3D 모델링, 렌더링 영상 등을 제작하고 있으며, CMO 이호준 팀원은 제품 홍보에 총괄하고 있다. 즉 SNS를 활용한 제품 홍보, 제품 이미지 제작 및 운영, 시장조사 등 전반적인 홍보와 마케팅에 열정을 쏟고 있다.

그리고 COO 광병혁 팀원은 제품 홍보를 위한 웹 페이지 개발, 소프트웨어 개발 등을 맡고 있으며, CRO 심규환 팀원은 소프트웨어 엔

지니어의 역할을 맡아 IR 자료 제작, 사업 방향 연구 등의 역할을 수행하며, 현재 군 복무 중이다.

“일상을 살아가다 보면 알게 모르게 작은 불편함이 존재합니다. 하지만 어느 순간 그 불편함을 자연스럽게 여기며 감수하고 살아가는 경우가 대부분이죠. 작지만 소중한 일상에 편리함을 제공하고 안전까지 책임지는 제품을 개발하기 위해 오커넥트 팀원들은 오늘도 최선을 다하고 있습니다.”

몸이 불편하거나, 장애가 있는 분들을 위한 제품을 개발해 모두를 위한 안전하고 스마트한 제품을 만들겠다는 오커넥트. 그들은 단순히 콘센트의 편리함을 넘어, 혁신적인 개발로 홈인테리어까지 확장시켜 더욱 쾌적하고 안락한 라이프 스타일을 제공하고자 한다.

빈 공간을 ‘온기’로 연결해줄 오커넥트의 기술이 우리의 삶을 얼마나 더 따뜻하게 채워줄지 기대해본다. ■



알아도 속고
몰라도 속는

마술의 세계

마술 동아리 'JOKER'

마냥 신기하기만 한 마술도 알고 보면 과학의 영역이다. 과학의 원리나 첨단 소재를 이용하는 경우가 많기 때문이다. 그러니 과학도들이 마술에 매료되는 것은 당연한 일일지도 모른다. 조커의 회원들은 과학도들이 마술에서 진짜 배워야 하는 것은 일반적인 통념을 비트는 사고의 전환이라고 말한다.

“자, 카드 한 장을 고르십시오.”

실례를 무릅쓰고 마술 동아리 '조커(JOKER)'의 김영준 회장(화학과 19)에게 다짜고짜 마술을 보여 달라고 청하자, 으레 있는 일이라는 듯 테이블 위에 능숙한 손놀림으로 카드를 펼쳤다. 그러자 “우와”하며 일동 박수. 아무리 작은 공연이라도 관람 전 성의를 담은 박수는 관객의 기본 에티켓이다. 사실 이러한 리액션도 마술 공연의 일부뿐이라 할 수 있다.

카드 한 장을 선택하자 두세 번 잘 섞더니 “이 카드는 아니죠?”라며 맨 윗 장의 카드를 들춰 보여줬다. 엉뚱한 카드에 놀라 표정관리부터 했다. 혹시 이대로 '실패'각인 것인가. 걱정이 밀려오는 순간 카드 위에 마음대로 신호를 주란다. 손으로 ‘딱’ 소리를 내니 “에잇, 너무 약하네요. 다시 한번 주세요”라며 무안을 준다.

이번엔 더 크게 소리를 내자 신호를 잘 받았다고 다시 맨 윗 장의 카드를 들춰 보여줬다. 그러자 단지 카드 위에 신호를 줬을 뿐인데 맨 윗 장의 카드가 처음에 뽑은 '크로바 9'로 감쪽같이 바뀌어 있었다.



“우와”하며 다시 일동 박수. 이때의 놀라움은 ‘찐’ 리액션이다. 도대체 언제 카드가 바뀐 것일까. 분명히 카드를 뚫어지게 쳐다보고 있었는데 말이다. 간단한 마술이지만 신기함이 가지지 않아 기술을 가르쳐달라고 하자, 4개의 기술이 사용된 마술이라며 초보자에게는 무리라고 일축한다.

“마술은 단기간에 익힐 수 있는 기술이 아닙니다. 타인이 눈치채지 못할 정도가 되려면 2년 정도는 연습해야 하거든요. 한 손으로 카드를 가르고 섞는 기본 기술도 4~5일 정도 연습해야 합니다.”

호기심을 넘어 탐구의 대상으로

지난 2011년 마술의 재미에 푹 빠진 이들이 즐기지만 할 게 아니라 마술의 세계를 함께 탐구하자며 설립한 마술 동아리 조커. ‘조커’라는 동아리명은 마술의 가장 기본인 카드 마술에서 트리거로 사용되는 조커 카드에서 따온 것이다. 대부분은 마술을 보고 신기하다며 그때만 잠시 놀라고 마는데 기어코 그 원리를 파헤치겠다는 사람들이 있다. 바로 조커의 회원들이다. 그래서 그 어떤 학술·연구 동아리 못지않게 탐구심이 대단하다.

성격상 궁금한 것을 참지 못한다는 정세영 학생(전기전자공학과 19)은 “혼자 마술의 원리를 연구하다가 다른 사람들과 토론하기 위해 조커에 가입했다”고 말했다. 장영웅 학생(기초과정부 20)은 “적은 손놀림으로 효과를 극대화하기 위해 스토리텔링으로 다양하게 변주하는 방법을 연구 중”이라고 한다. 또한 초등학교 장기자랑 때부터 마술을 선보였다는 이재우 학생(기초과정부 20)은 “고대 이집트 벽화

에 기록돼 있을 정도로 마술의 역사는 깊다”며 “그 역사만큼 마술의 배우에는 끝이 없다”고 강조했다.

마술도 카드 마술, 동전 마술, CD 마술, 공 마술, 무대 마술 등 종류가 다양하다. 회원마다 관심 분야는 다르기 때문에 각자 흥미를 갖는 분야를 자율적으로 연습하거나, 1주일에 1~2회씩 정기 교육을 실시하며 마술 기술을 연마하고 있다. 대개 마술 관련 도서를 참고하는데 마술은 실전이 중요하기에 글로만 익히는 데는 한계가 있다.

그래서 마치 마법서를 해독하듯 책의 내용을 따라해 보며 직접 노하우를 깨우쳐야 한다. 그러다 먼저 기술을 터득한 회원이 있으면 다른 회원들에게 노하우를 전수해준다. 하지만 다 함께 배워도 한 시간 만에 기술을 익히는 회원이 있는가 하면, 며칠이 꼬박 걸리는 경우도 있다. 손이 크거나 손기술이 좋은 사람이 좀 더 유리한 편이다.

서형욱 학생(기초과정부 20)은 “초보자에게는 진입장벽이 좀 높은 편”이라며 “첫 기술을 배우는 데 3~4일이 걸렸다”고 말했다.

그래서 간혹 흥미를 잃는 경우도 있는데, 그 보완책으로 손기술이 필요하지 않은 타로카드 교육을 병행하고 있다. 최근에는 코로나19 여파로 줌(Zoom)을 활용해 타로카드 교육만 실시하고 있다는 김영준 회장. 언택트로는 마술 기술을 가르치는 데 어려움이 있기 때문이다.

“온라인으로 마술 교육을 진행할 경우 온라인 특성상 한 방향으로만 보게 되므로 배우는 사람이나, 가르쳐주는 사람 모두 힘든 작업이 됩니다. 다만, 마술을 배우고자 하는 회원이 있으면 잘 구성되어 있는 마술 강의 동영상을 엄선해 추천해주고 있습니다.”

‘즐거운 의심’ 속에 펼쳐지는 놀라움

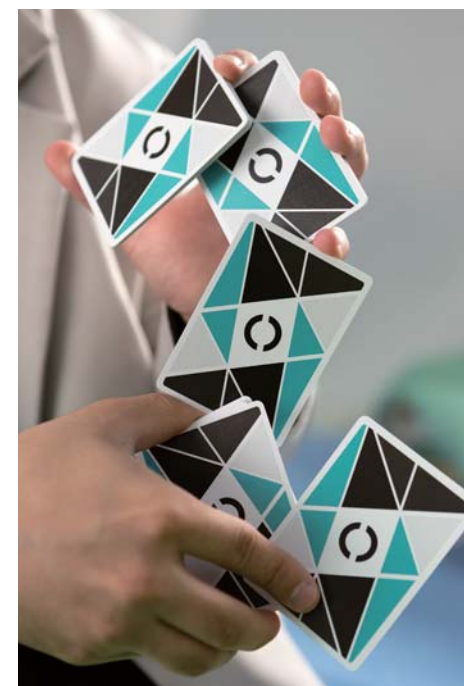
조커 회원들이 이렇게까지 마술을 연구하고 연습하며 익히는 이유는 무엇일까. 마술의 재미가 무엇인지 물으니 김민성 학생(기초과정부 20)은 “예상과 다른 일이 벌어져 놀라움을 주는 것”이라고 말했다. 그리고 서형욱 학생은 “마술을 시작하면 관객들은 마술사의 모든 행동을 의심하기 시작하지만 속아도 화를 내기는커녕 즐거워한다”며 “이러한 즐거운 의심이 마술의 매력”이라고 말했다. 무엇보다 마술이 보여주는 진짜 마법은 처음 만나는 사람일지라도 마음의 문을 활짝 열게 해주는 것이 아닐까. 김영준 회장은 사람들에게 마술을 보여주면 쉽게 호감을 살 수 있다고 말했다.

“새내기 시절 간단한 마술을 배워 개강총회 때 보여줬는데 서먹서먹하고 어색한 분위기를 단번에 화기애애한 분위기로 바꿀 수 있었습니다. 어떻게 하는 것이냐며 말문을 트게 된 것이죠. 그리고 그 자리에서 SNS 친구까지 맺었습니다.”

황민수 학생(바이오메디컬공학과 19)은 “마술을 배운 뒤 타인들에게 말을 잘 걸 수 있게 돼 소심한 성격을 고쳤다”며 “조커의 활동이 터닝 포인트가 됐다”고 말했다.

열심히 갈고닦은 마술 실력으로 무대에 서 관객의 환호를 받는 일도 조커 회원들의 즐거움이다. 교내 단체나 지역 행사 등 이런저런 모임으로부터 마술 공연을 의뢰받곤 하는데 즐거움을 나눠주기 위해 기꺼이 재능을 기부하고 있다.

지난 2019년 UNIST 교내 유치원으로부터 마술 공연 요청이 있었는데 당시 무대에 섰던 김영준 회장은 마냥 신기해하던 관객들의 표



“마술의 매력은 ‘즐거운 의심’ 속에 ‘놀라움’이 펼쳐진다는 것이다. 그리고 무엇보다 마술이 보여주는 진짜 마법은 처음 만나는 사람일지라도 ‘마음의 문’을 활짝 열게 해주는 힘이 있다.”

정이 잊히지 않는다고 말했다.

“아무래도 적지 않은 기간 동안 준비하다 보니 단번에 트릭을 알아차리거나 보고도 놀라지 않으면 무안하기도 하고 허무해집니다. 당시 유치원 선생님들의 표정이 인상적이었는데요. 나이를 불문하고 굉장히 놀라는 모습에 뿌듯하고 신났습니다.”

‘함께해요’ 마술의 즐거움

조커 회원들은 충분한 연습 시간이 주어지지 않으면 절대 무대 위에 서지 않는다. 아무리 아마추어라도 관객에게 박수를 받으려면 그만큼 노력이 필요한 일이기 때문이다. 또한 무대에 서길 원하는 회원이 없으면 정중하게 거절한다.

마술을 즐기기 위해 모였는데 마술 때문에 중압감을 느껴서는 안 되지 않겠는가. 그래서 조커의 활동은 자유롭고 제약이 없는 것이 특징이다.

지난 2018년 이후 사회적으로 마술의 인기가 시들해지면서 조커에 관심을 갖는 신입회원 수도 감소했다. 이대로 폐부될지도 모른다는 위기감에 당시 한 회원이 유튜브로 마술을 익힌 후 열심히 주변에 마술의 즐거움을 전파한 덕분에 회원들이 다시 늘기 시작했다.

김영준 회장은 현재는 코로나19 때문에 정기공연을 할 수 없지만 하루빨리 정기공연뿐 아니라 버스킹 공연, 타로 부스 운영 등 동아리 활동을 활발하게 재개할 날을 기다린다고 말했다.

조커의 행복한 마법이 모쪼록 더 많은 사람들에게 골고루 전해지길 바라본다.



새로운 도전은

성장의 밑거름이죠!

홍지원 동문(신소재공학과 13)

이기웅 동문(컴퓨터공학과 13)

장성온 동문(화학과 13)

홍슬기 동문(기계공학과 & 물리학과 13)

왼쪽부터 홍슬기 동문, 홍지원 동문, 이기웅 동문



‘위국헌신 군인본분’. 나라를 위해 헌신하는 대한민국 장교단 정신을 뜻한다. 민간인들에게는 아주 생소한 말이지만 지난 3년간 흔들릴 때마다 이 말을 떠올리며 마음을 다잡았다는 UNIST 동문 4인방이 있다. 능률한 장교의 품위를 보여주는 이들은 국방과학연구소(ADD)에서 3년간 복무하며 국방과학기술에 기여한 후 중위로 전역한 과학기술전문사관들이다. 대한민국 과학기술전문사관 1기로 아무도 걸어가 보지 않았던 길에 첫 발자국을 남기고 전역한 홍지원, 이기웅, 장성온, 홍슬기 동문을 만나 그간의 이야기를 들어보았다.

국방 연구개발 장교로 3년간 의무복무 마치고 전역

과학기술전문사관은 이공계 분야의 뛰어난 인재들을 선발, 소정의 교육을 거쳐 장교로 임관시킨 후 국방과학연구소(ADD)에서 3년간 연구개발을 수행하며 국방과학기술의 발전에 기여할 수 있도록 하는 제도다.

과기전문사관은 지난 2014년 첫 도입 된 이래 국내 우수 인재 육성의 산실로 자리매김했다. 2014년 1기로 총 18명을 선정했는데, 이중 UNIST에서 홍지원, 이기웅, 장성온, 홍슬기 동문 등 4명이 선정됐다.

누구도 가지 않았던 길을 걸어 나갔던 이들은 국방 연구개발 장교로 3년간 의무복무를 마치고 지난해 5월 31일 나란히 전역했다. 선발부터 장교로 임관 후 국방과학연구소에서 3년간 연구개발 기간까지 무려 7년이라는 긴 여정을 무사히 끝낸 것이다.

지난 5월 전역 이후 이기웅 동문과 홍지원 동문은 KAIST 대학원에 복귀했고, 장성온 동문은 일리노이대학교(University of Illinois at Urbana-champaign) 재료공학과 박사과정에 진학해 미국으로 출국했다. 기계공학과 물리학을 전공한 홍슬기 동문은 대학원 진학을 앞두고 있다.

‘First in Change’가 주는 유일한 경험의 가치

이들은 아무도 걸어들지 않았던 길에 첫 발자국을 남겼다. 첫 기수이기 때문에 선배가 없어 미래가 불투명하다는 우려의 목소리도 있었다. 그만큼 과학기술전문사관 1기로 지원하는데 따른 부담감도 적지 않았을 테지만 이들은 첫발을 내딛는 데 긴 시간이 걸리지도 않았다고 말한다.

홍슬기 동문은 “생소한 선택이 기회인지 아닌지 판단하기란 쉽지 않습니다. 하지만 아직 남들이 인식하지 못한 가능성을 발견했다면 도전해봤으면 좋겠습니다. ‘First in Change’라는 UNIST 슬로건처럼, 유일한 경험은 그 자체로 가치 있을 거라 생각하기 때문입니다.”라고 말한다.

장성온 동문은 “제가 미지의 길을 먼저 닦아나갈 수 있다는 점에서 무한한 가능성이 저에게 달려있다는 점에 이끌렸습니다. 성공과 실패 여부에 상관없이 도전은 항상 성장의 밑거름이 된다는 철학에 망설임 없이 과학기술전문사관 1기에 지원했습니다.”라고도 했다. 장성온 동문은 군 복무 이후 대학원 진학 또는 연구 분야로 진로를 결정했던 터라 과학기술전문사관은 군 복무와 연

구 경험을 동시에 잡을 수 있어 굉장히 매력적인 기회였다고 말한다.

실제로 2014년 1기를 모집했을 때, UNIST에서는 지원자가 물리는 바람에 1차 서류전형 이외에도 따로 학교 내부에서 별도 면접도 진행해야 했다. 그 후 2차 신체검사와 3차 면접을 거쳐 선발된 만큼 경쟁력도 높았다.

각자의 역량으로 나라를 지키겠다는 큰 뜻으로 뭉쳐

7년이나 걸렸으니 중도에 위기도 찾아왔을 법도 한데 지혜롭게 넘겼다. 이기웅 동문은 “중도하차를 심각하게 고민할 때였어요. 부모님께 전화를 걸었는데 ‘너를 믿으니 편하게 결정하라’는 말씀을 해 주셨습니다. 울컥했어요. 스스로를 한 번 더 믿어보자는 생각을 갖고 끝까지 해낼 수 있었어요.”라고 말한다. 특히 홍지원 동문은 과학기술전문사관으로 선발된 2명의 여성 중 한 명이라 더욱 주목받았지만 정작 본인은 큰 의미를 두지 않았다.

“과학기술전문사관으로 함께 복무한 동기들 중 단순 병역 의무 이행 위해 지원한 사람은 찾아보지 못했습니다. 모두가 본인이 가진 역량으로 나라를 지키겠다는 큰 뜻을 품고 지원한 친구들이었습니다. 저 역시 마찬가지였고요. 여자라고 특별할 이유가 없었어요.”

홍지원 동문은 과학기술전문사관으로 복무하면서 UNIST인으로 자부심도 느꼈다고 말한다. 다수의 민군과제, 위탁연구 및 연구용역에서 UNIST의 연구진이 활발하게 참여하는 것을 목격했기 때문이다. 스스로도 UNIST 출신으로서 부끄럽지 않게 행동하기 위해 노력하는 계기가 되었다.

이렇듯 그들에게 과학기술전문사관의 복무는 더 넓은 세상으로 한 발짝 나아갈 수 있는 기회였다. 복무 중에 얻은 경험과 식견은 쉽게 얻기 힘든 것들이었다. 남들이 해보지 않은 경험을 했으니 앞으로 이들에게는 남들과 다른 역할과 책무가 주어질 것이다.

홍슬기 동문은 “국방과학연구소에서 복무하는 동안 사람들은 과학기술전문사관을 가리켜 ‘우리의 미래다’라며 소개했어요. 그때마다 책임감을 느끼며 전역 후에도 국익에 기여 하는 연구자의 일원이 되겠다고 다짐하곤 했습니다.”라며 참여 소감을 말했다.

4명의 동문들은 약속이나 한 듯 어느 환경, 어느 곳에서 연구를 지속하든지 국가와 사회에 기여하고자 하는 사명감은 잊지 않겠다고 다짐한다. ■

4명의 동문들은 약속이나 한 듯 어느 환경, 어느 곳에서 연구를 지속하든지 국가와 사회에 기여하고자 하는 사명감은 잊지 않겠다고 다짐한다.

“우리의 삶, 더 넓은 시선으로 바라봅니다”

브래들리 타타르
(Bradley Scott Tatar)
인문학부 교수

울산 고래문화를 연구하는 인류학자 브래들리 타타르 인문학부 교수. 그는 한국에서 산지 벌써 14년이 되었지만, 아직 한국말이 서툴다며 쑥스러워했다. 지난 2006년 가톨릭대, 2008년 KAIST 객원 교수를 거쳐 2010년 UNIST에 부임했으니 그에게 울산은 제2의 고향이라고 할만하다. 게다가 타타르 교수는 수년 동안 울산의 고래문화를 연구하고 있다. 비록 한국말은 유창하게 구사하지 못하더라도 한국문화에 대한 이해는 웬만한 한국 사람보다 깊은 것이다. 물론 그가 문화인류학자임을 감안하면 그리 놀라운 일은 아니다.

울산, 전통과 첨단이 공존하다

미국 텍사스주 휴스턴에서 태어난 타타르 교수는 과학의 세례를 흠뻑 받고 자랐다. 그곳에는 미항공우주국(NASA)의 우주센터가 있어 견학을 자주 갔고 당시 스타과학자였던 칼 세이건이 진행하는 TV프로그램도 즐겨 봤다. 또한 그가 쓴 책 <코스모스>는 단순한 과학책이 아니라 과학과 인문학이 융합된 종합교양서였다.

“칼 세이건은 책에서 외계 문명을 언급했습니다. 그런데 생각해보면 지구의 모든 문명도 외부인에게는 외계 문명과 마찬가지로 아닐까요.”

자라면서 사물(자연)보다는 사람에 더 관심이 많다는 걸 깨달은 타타르는 대학에서 인류학과를 선택했고 뉴욕주립대 대학원에 진학해 문화인류학으로 박사학위를 받았다. 문화인류학이란 인류의 삶과 역사를 문화의 관점에서 접근해 연구하는 학문이다. 그는 라틴아메리카에 관심이 많았는데, 고향인 휴스턴이 멕시코와 가까운 것도 한 이유다. 코스타리카 커피농장의 현실, 라틴아메리카의 사회주의와 자본주의 충돌, 미국에 사는 라틴아메리카 이민자 문제 등을 연구했다.

그런 그가 대학원 생활에서 평생의 반려자를 만나게 되었다. 같은 연구실에서 언어인류학을 연구하고 있던 최진숙 인문학부 교수와 2003년 결혼한 그는 2006년 아내를 따라 한국에 오는 ‘인류학적 모험’을 시도했다.

“사실 이전까지는 한국에 대해 잘 몰랐습니다. 그런데 살아보니 정말 현대적인 사회더군요. 최고를 지향하는 성향도 강하고 너무 빠르게 변화하는 것 같아요.”



부천(가톨릭대)과 대전(KAIST)에서 산 4년 동안 타타르 교수는 역동적인 한국 사회에 적응하느라 한국문화 연구는 엄두도 못 냈다.

그런데 지난 2010년 UNIST에 부임한 뒤 울산의 고래축제를 구경하면서 ‘바로 이거다!’라는 느낌을 받았다. 조선과 화학 등 한국을 대표하는 산업도 시인 울산에서 매년 축제가 열릴 정도로 고래문화가 융성하니 그 배경이 궁금했던 것. 게다가 한편으로는 고래를 사랑한다면서도 축제 현장에는 고래고기 식당이 즐비하게 늘어서 있는 점도 타타르 교수의 흥미를 자극했다.

고래를 바라보는 두 시선이 공존하다

지난 수년 동안 울산의 고래문화를 연구하면서 타타르 교수는 한 지역의 문화라는 것이 얼마나 복잡미묘한 것인가를 새삼 깨달았다. 예를 들어 울산의 고래문화 전통은 생각하기에 따라서는 7000년 전 선사시대(울산 반구



UNIST의 이공계 학생들에게 인류학 수업은 어떤 의미가 있을까.

타타르 교수는 “학생들은 전공 분야라는 좁은 시야를 벗어나 지구 차원에서 세상을 바라볼 수 있어야 한다”고 말한다.

대양각화에는 고래가 여럿 등장하고 고래잡이 장면이 묘사돼 있다)로 거슬러 올라갈 수도 있지만 19세기 말 러시아 포경선이 울산 장생포에 고래해체장을 만들면서 포경산업이 시작된 이후로도 볼 수 있기 때문이다.

지난 1982년 국제포경위원회(IWC)가 상업적 포경을 중단하기로 결정하고 1986년부터 우리나라를 포함한 회원국들이 실선에 들어가면서 포경산업이 쇠퇴했지만 대신 고래를 테마로 한 축제가 만들어져 울산은 여전히 고래를 상징하는 도시로 남았다.

그러나 울산 고래문화에도 어두운 면이 있다. 식당에서 취급하는 고래고기 가운데 불법포획으로 얻은 것이 꽤 있을 것으로 보이기 때문이다.

타타르 교수는 지난 2018년 정창국 교수와 함께 고래고기 소비자의 불법포획에 대한 인식을 조사해 그 결과를 학술지 <해양정책(Marine Policy)>에 발표했다.

“소비자 다수가 불법 유통된 고래고기에 대해서는 부정적입니다. 따라서 고래의 출처를 확인할 수 있는 DNA 검사를 도입한다면 불법포획을 막으면서도 고래문화의 한 측면을 유지할 수 있지 않을까요?”

UNIST의 이공계 학생들에게 인류학 수업은 어떤 의미가 있을까.

타타르 교수는 “학생들은 전공 분야라는 좁은 시야를 벗어나 지구 차원에서 세상을 바라볼 수 있어야 한다”며, “그래야 기후변화 등 현재 지구가 겪고 있는 위기를 극복하기 위해 함께 고민할 수 있다”고 말했다.

고래축제 기간에 수업을 듣는 학생들을 현장조사에 참여시키는 것도 이런 맥락이다. 수년 전 인류학 수업을 듣던 김세준 학생이 찾아와 “돌고래 방류에 대해 연구하고 싶다”고 제안해 함께 연구하게 됐고, 2018년 학술지 <연안관리(Coastal Management)>에 논문을 실었다.

지난 2013년, 사람들에게 사로잡혀 수족관에서 공연을 하던 돌고래를 동아시아에서는 최초로 자연으로 돌려보낸 사건(‘제돌이’)은 우리나라 사람들이 동물을 바라보는 관점을 바꿔놓았다.

앞으로도 타타르 교수는 인간과 동물의 관계에 대한 문화인류학을 본격적으로 연구할 계획이다.

그의 시선으로 바라보는 사람과 동물의 관계가 어떤 흥미로운 연구결과를 내놓을지 사뭇 기대된다. [▶](#)

사실 유럽 중남부에 위치한 알프스가 특별한 건 경계를 초월한다는 데 있다. 높아야 에베레스트산이 있는 히말라야 산맥에 견줄 바 못되지만 스위스, 프랑스, 이탈리아, 오스트리아에 '사이좋게' 걸쳐 있는 알프스는 그래서 더 정감이 가고 이롭다. 산세가 아름다운 영남 알프스가 특별한 것도 그런 연유인데 비록 규모는 유럽의 알프스보다 훨씬 작고, 또 국가가 아닌 행정구역이지만 이곳엔 울산과 밀양, 양산, 청도, 경주가 사이좋게 뿌리를 두고 있다. 물론 어느 쪽이든 다 좋지만, 특히 겨울의 밀양은 동서양의 정취를 한꺼번에 느낄 수 있다는 점에서 좀 더 특별하다. 글. 이상길(울산제일일보 기자) 사진. 밀양시청 제공





영남알프스의 꽃, 밀양 얼음골 케이블카

겨울의 밀양 여행에서 영남알프스는 일종의 메인 이벤트 같은 것이다. 그리고 그 중심에는 얼음골 케이블카가 있다. 그러나 밀양에 오면 영남알프스를 한 눈에 볼 수 있는 케이블카부터 타 보자.

행정구역이 아닌 산으로 치면 영남알프스는 높이 1000m 이상 되는 9개의 산군(山群)으로 이뤄져 있다. 가지산(1241m), 운문산(1188m), 천황산(1189m), 재약산(1108m), 신불산(1159m), 영축산(1081m), 고현산(1034m), 간월산(1069m), 문복산(1014m)이 그것으로 밀양과는 주로 천황산과 재약산이 걸쳐져 있다. 밀양 얼음골 케이블카도 이들 천황산과 재약산을 중심으로 설치돼 있으며, 산악 케이블카로는 선로 길이가 1.8km로 국내 최장을 자랑한다.

케이블카가 좋은 건 힘들게 산에 오르지 않고도 편하게 산악풍경 전체를 볼 수 있다는 것. 그런데 산악풍경은 유독 겨울과 다른 계절들간에 큰 차이가 난다.

이곳 영남알프스는 봄·여름·가을에도 그 풍경이 아름답지만 특히 겨울에는 설경(雪景)이라는 독보적인 풍경을 만날 수가 있다. 눈이 잘 내리지 않는 영남권에서 온통 눈으로 뒤덮인 고산지대의 설경은 몹시도 이국적이어서 유럽의 알프스가 부럽지 않다.

그런 이유로 얼음골 케이블카는 겨울이면 인기가 더욱 많아져 피크 타임에는 대기 시간이 몹시 길다. 혹시 대기 시간이 지루하게 느껴진다면, 도보로 20분 정도의 거리에 위치한 '시레 호박소'를 다녀오자.

밀양 8경 중 2경인 시레 호박소는 화강암이 억겁의 세월 동안 물에 씻겨 소를 이루고 있는데 모양이 절구의 호박처럼 생겨서 '호박소'라고 불린다.

케이블카 타기 전의 흥분은 잠시 가라앉히고 호박소에서 계곡의 물소리를 들으며 힐링타임을 갖는 것도 좋은 방법이다.

얼음골 케이블카에 탑승하면 마치 비행기를 탄 것처럼 순식간에 하늘 높이 치솟게 되는데 아름다운 설경 아래로 밀양의 특산물인 얼음골 사과를 재배하는 단지도 한 눈에 들어온다.

상부승강장에 도착했으면 내려갈 때 사용할 하행선 티켓을 잘 챙긴 뒤 이제부터 눈 덮인 산악풍경을 마음껏 감상해보자.

일단 승강장 밖으로 나오면 하늘정원 전망대인 '녹산대'까지 걸어서 가야 한다. 280m 정도의 데크로드가 펼쳐져 있는데 힘들게 등산을 하지 않고도 잠시나마 눈 덮인 산 정상 숲길을 걸을 수 있다. 이어 녹산대에 도착하면 영남알프스 절경을 마음껏 즐겨보자. 당연히 인생샷을 남기는 건 필수다.

전국 최대 규모의 역사군락지, 사자평

영남알프스의 명소로 재약산에 위치한 '사자평'은 밀양 관광의 또 다른 메카다. 해발 700m 재약산 자락 7부 능선을 따라가다 보면 탁 트인 평야가 모습을 드러내는데 그곳이 사자평이다.

사자의 등을 닮았다 해서 사자평이라 불리는 이곳은 가을에도 그 풍경이 아름답다. 바로 이곳 사자평을 가득 메우게 되는 역사 때문인데 전국 최대 규모의 역사군락지로 무려 250만평에 이른다. 때문에 가을이 되면 햇빛의 각도에 따라 역사밭이 은빛에서 금빛으로 바뀌는 환상적인 풍경을 만끽할 수가 있다. 또한 곳곳에 위치한 고산습지도 볼 만하다.

겨울엔 역사를 볼 수가 없지만, 산 정상 부근에서 만나는 평원의 느낌이란 마치 영화의 한 장면을 떠올리게 한다.

사자평은 케이블카 탑승이 아닌 '겨울 산행'을 즐기는 등산객들에게 적극 추천한다.

조선의 향취, 영남루와 금시당길

얼음골 케이블카를 타거나 등산을 통해 영남알프스를 어느 정도 만끽했다면 이전 밀양에 남아 있는 조선의 향취를 만나러 가보자.

가장 먼저 갈 곳은 조선 3대 누각 가운데 하나인 영남루(嶺南樓)다. 조선 3대 누각은 밀양 영남루를 비롯해 진주 축성루, 평양 부벽루를 일컫는다. 영남루는 조선 3대 누각답게 낮에 봐도 그 웅장함과 고즈넉함에 반하게 되는데 밤에 보면 근처에 있는 밀양교의 조명과 조화를 이뤄 환상적인 분위기가 연출된다.

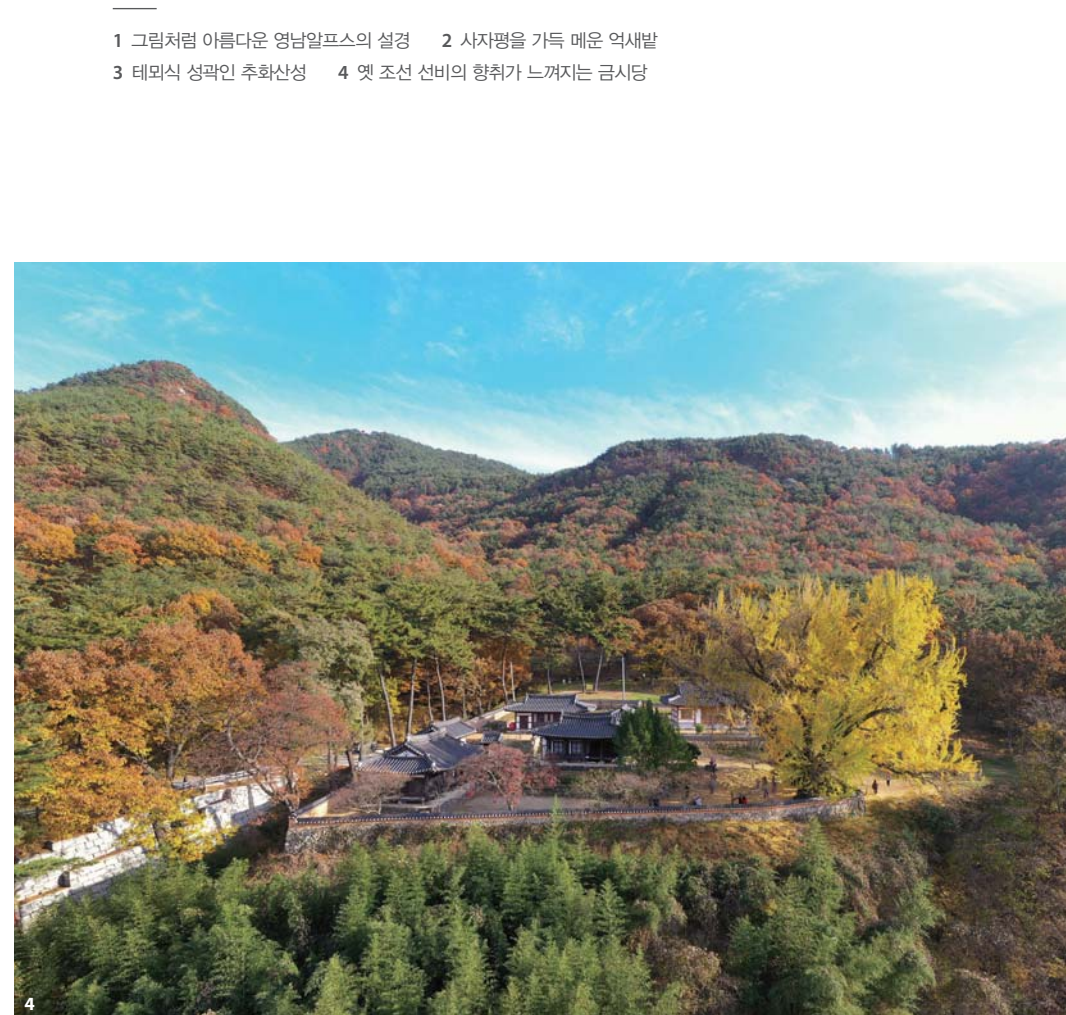
예로부터 선비들이 많이 살았던 밀양에는 조선 시대 문인 이광진 선생이 말년에 고향으로 돌아와 제자들을 교육하기 위해 지은 금시당(今是堂)이 있다. '금시당길'은 조선 선비들이 학문을 닦기 위해 아침, 저녁으로 다니던 길을 말하는데, 무려 500년 가까이 된 오래된 '선비길'이라고 보면 된다. 산책이나 걷는 걸 좋아하는 사람이라면 이 길을 꼭 걸어보자.

금시당까지 가는 길은 보통 밀양철교에서 시작해 용두목과 금시당 수변길을 지나면 당도하게 된다. 그러나 금시당길은 이게 끝이 아니다. 조선 선비들은 금시당이 목적지였겠지만 밀양을 알기 위해 온 여행객이라면 금시당을 지나 월연정과 추화산성까지 걸어보자.

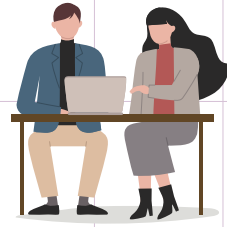
밀양 8경 가운데 하나인 월연정은 한림학사를 지낸 월연 이태 선생이 1520년에 지은 정사(亭舍)를 말한다. 밀양강과 단장천이 만나는 두물머리 절벽에 자리 잡고 있어 주변 경관이 아주 수려하다.

다소 가파른 월연정 돌레길을 오르면 추화산성도 만날 수 있다. 추화산성은 추화산(해발 240m) 정상 주변을 빙 둘러싼 테뫼식 성곽이다. 테뫼성은 산 정상을 둘러싼 성을 말하는데 전체 1.4km 가운데 현재는 서남쪽 300m 가량만 양호한 상태로 남아 있다. 금시당길은 바로 이곳에서 끝을 맺는다. 밀양은 거장 이창동 감독의 영화 <밀양>의 촬영지로도 유명하다. 그 영화에서 '밀양'은 장소를 뜻하기도 하지만 '숨겨진 햇살(密陽, Secret Sunshine)'이라는 의미도 갖고있다.

아마도 겨울에 밀양을 여행해 본 사람이라면, 알 수 있을 것이다. 영남알프스를 뒤덮은 눈처럼 겨울의 밀양이 얼마나 반짝반짝 빛나는지를!



1 그림처럼 아름다운 영남알프스의 설경 2 사자평을 가득 메운 역사밭
3 테뫼식 성곽인 추화산성 4 옛 조선 선비의 향취가 느껴지는 금시당



UNIST에 대한 모든 것, A to Z!

여러분들은 UNIST에 대해 얼마나 알고 있나요?
봄호부터 시작한 '알아두면 쓸데 많은' UNIST의 이야기가 여러분들에게 많은 도움이 되었기를 바랍니다.
겨울호에서는 올 한해를 정리하는 기분으로, UNIST만의 차별화된 강점들을
요목조목 자세하게 답해드리겠습니다.

S — Strength

UNIST만의 강점은 무엇인가요?



우선, 전공수업부터 교양수업 그리고 시험, 발표에 이르기까지 모두 영어로 진행되기 때문에 글로벌시대에 맞게 글로벌 인재로 성장할 수 있는 기회를 얻게 됩니다. 즉 영어를 수업 시간에 계속 사용함으로써 유학과 같은 외국 진출의 경우에도 영어에 대한 언어 장벽을 허물 수 있다는 장점이 있습니다.

또한 한국어판 전공 서적들은 영문판 원서를 번역한 것이기에 전공 지식의 이해 측면에서도 영어로 공부하는 것이 더욱 이점으로 작용합니다. 일정 성적 이상의 학생들은 전액 장학금을 지원받을 수 있으며, 학생들이 학교를 다니는 데에 불편한 점이 없도록 학생 경비를 매달 13만 원씩 지원해주고 있습니다. 이처럼 금전적인 문제가 학생들의 학업에 영향을 주지 않도록 학교가 많은 지원을 해주고 있습니다.

1학년 때 모든 과목을 자유롭게 수강하면서 탄탄한 기초를 잡을 수 있고 여러 전공에 대한 정보를 접할 수 있는 기회를 많이 가질 수 있습니다.

1학년 성적에 관계없이 2학년에 진학할 때 전공 선택이 자유롭고, 전공 선택의 자유는 학생들이 다양한 분야에 관심을 가지고 노력할 수 있도록 격려합니다.

또한 본원은 실제 산업체와의 연계 혹은 협약 등이 중요합니다. 울산은 국내

최대의 산업 도시로서 UNIST와 함께 성장하고자 하는 기업들이 많습니다. 현대자동차도 UNIST의 복합재료기술 연구센터(123동) 준공 시 산학연관 협력을 맺었습니다. 즉, 본원에 재학 중인 학생들이 자신의 지식을 실제 산업체에서 펼쳐볼 수 있는 기회가 타 대학들에 비해서 더 많다고 할 수 있지요.

이외에도 학생들에게 창업 전용 공간을 제공하고 창업 부트 캠프, 유니콘 프로젝트 등 학생들이 창업에 대한 전문과 노하우를 얻을 수 있는 프로그램들이 매년 개최됩니다. UNIST에서는 학생들의 창업을 장려하고, 다양한 경험을 쌓을 수 있도록 많은 지원을 해 주고 있습니다.

또한 UNIST는 130%라는 아주 높은 기숙사 수용율을 자랑합니다. 거주지에 구애 받지 않고 모든 학생들이 기숙사에 입사해, 학교 공부에 매진할 수 있으며, 통학 시에도 가장 먼 공학관까지 걸어서 15분 이내에 도착할 수 있을 만큼 이동의 편의성이 높다는 장점이 있습니다.

Eco-Friendly Campus인 UNIST는 건물 옥상에 태양광 발전기를 설치해 실제로 학교에 전력을 공급하고 있고, 거위가 살고 있을 만큼 자연 친화적입니다. 이 거위 가족은 UNIST의 또 다른 마스코트로 학생들에게 많은 사랑을 받고 있습니다.

C — Career

UNIST에서 학과를 졸업한 후 주된 진로는 어떻게 되나요?

학과를 졸업하게 되면 진로는 크게 취업과 대학원 진학으로 나뉘게 됩니다. 자신이 학문에 뜻이 있고, 더욱 심도 있게 전공을 배우며 추후 능동적인 연구를 진행하고자 한다면 대학원 진학을 통해 석사, 박사 학위를 취득하려는 경우가 많은데요. UNIST 학과 졸업생들은 IBS연구단, 인공지능대학원 등 각 과별로 수많은 연구실 혹은 센터들이 마련되어 있어 본원 대학원 진학률이 높은 편입니다. 이외에 타 대학의 랩실에서 진행되는 연구에 관심이 있을 경우, 타 대학원으로서의 진학을 희망하기도 하지요. 즉, 자신의 세부적인 연구 주제 관심도에 따라 본원 혹은 타 대학원을 결정하게 됩니다. 대학원을 진학하기 위해선 한국인의 경우 UNIST 대학원과정 입학 홈페이지 또는 U-Way를 통해 원서접수를 합니다. 서류평가와 면접평가가 진행되고 최종 합격자가 결정됩니다. UNIST 입학팀에서는 매년 우수한 대학원생 발굴을 위해 UNIST 대학원 진학에 관심이 있는 학생들에게 연구실을 개방하는 'U-VISIT', 'U-S/WURF' 등을 개최합니다. 또한 사회생활을 경험하고 싶다면 취업을 선택하는데요. 예를 들어, 전기전자 공학과와 같은 경우는 반도체, 메모리 소자 연구를 하는 기업에 입사합니다. 경영과학부의 경우, 다양한 은행이나 증권회사 등 비즈니스와 경영에 관련된 회사에 주로 입사합니다. UNIST의 경우 학부 취업률은 72.6%와 대학원 취업률 86.5%로 굉장히 높은 취업률을 자랑하고 있습니다. 덧붙여, 대학원 진학의 대부분은 자연과학대학의 학과와 생명과학과 같은 기초과학들이 차지합니다. 이렇게 기초과학 관련 과들의 대학원 진학률이 높은 이유는 학과 졸업만으로는 능동적인 연구 혹은 취업한 후의 활동이 어렵다고 판단되기 때문이지요. 그래서 대학원 진학을 통해 석사 및 박사 과정을 밟으며, 깊이 있고 실력 있는 학자가 된 이후 취업이나 연구자의 길을 선택하기도 합니다. 공과대학 및 공과계열과들의 학부는 졸업 후엔 학과에 맞는 대기업이나 공기업 등으로 취직하는데요. 요즘은 대학원 진학의 경우도 늘어나는 추세로 이는 많은 기업들이 실력 있고 전문적인 인재들을 원하기 때문입니다.

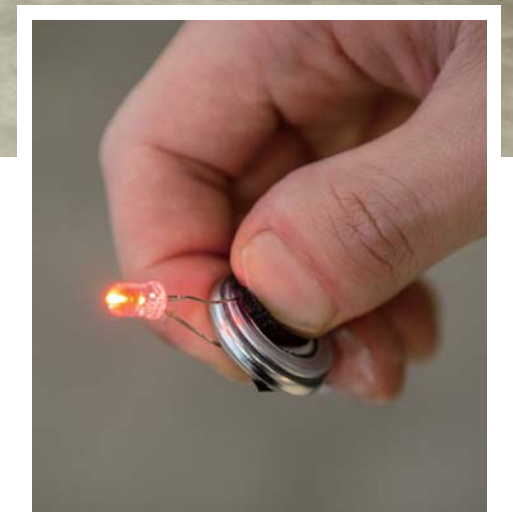
P — Program

국내 대학들과의 학점 교류 프로그램은 어떻게 이루어지나요?



UNIST는 학술교류협정에 따라 정해진 국내학점교류대학과 함께 학점교류 프로그램을 실시하고 있습니다. UNIST를 제외한 4개의 과학기술특성화대학교(KAIST, POSTECH, GIST, DGIST)를 비롯해 서울대학교, 연세대학교, 고려대학교, 경북대학교 등 10개의 종합 대학교와도 학점 교류가 이루어지고 있는데요. UNIST 포탈 게시판과 E-mail을 통해 학점 교류 신청 방법과 신청 및 승인 기한을 확인할 수 있습니다. 보통 정규학기 학점 교류는 매 학기 개강 3개월 전에 지원할 수 있으며 계절학기는 개강 2개월 전에 지원할 수 있습니다. 신청 기간에 포탈의 '학점 교류'에 들어가 신청할 수 있습니다. UNIST 내에서 대체 가능한 과목을 찾아 양식에 맞춰 신청서를 작성합니다. 신청서를 제출한 후, 해당 과목 담당 교수님, 지도교수님 및 학부장님 승인이 필요한데요. UNIST 내에 대체 과목이 없는 경우에는 자유 선택학점으로 선택이 가능합니다. 이후, 각 대학교의 수강 신청 기간에 맞춰 희망 과목을 수강 신청하면 학점교류 신청이 완료됩니다. 또한 타 대학 수학(학점교류)을 위해서는 조건이 존재합니다. 첫째, 파견학기 기준 3학기 이상 8학기 이하 재학중인 학생이어야 하며, 졸업 직전 계절학기는 파견이 불가합니다. 둘째, 징계 및 직전 학기 학사경고를 받지 않아야 합니다. 셋째, 직전학기까지의 누적 평점 평균이 2.7 이상이어야 합니다 (단, 1학년 하계계절학기의 경우 누적 평점 평균 적용 제외). 넷째, 종전 국내 타 대학 학점 교류 성적 중 2과목 이상 C등급 이하를 취득한 적이 없어야 합니다. 수학 후 학점 인정 절차는 다음과 같이 이루어집니다. 성적 입력 후, 과목 교수, 지도교수, 그리고 학부장님의 승인을 통해 성적이 인정됩니다. 추가적으로 학점 교류는 총 12학점까지 인정합니다(단, 과학기술특성화대학교 간의 교류를 통한 학점 인정은 예외).

UNIST의 기술, 친환경 미래로 향하다



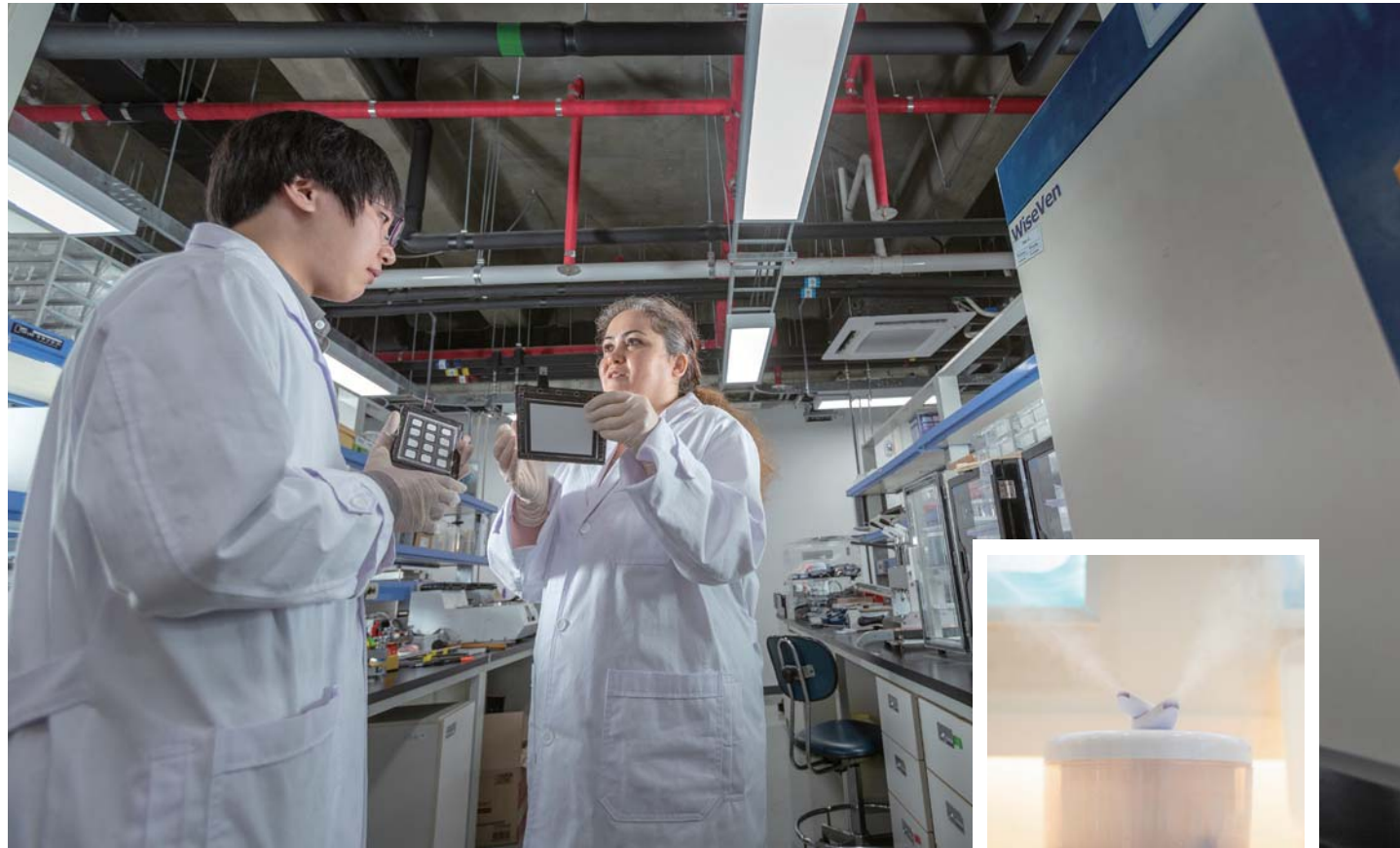
세계 최초로 해수전지 원천기술을 개발한 UNIST.
지난 11월, 해수자원화기술연구센터의 준공으로
미래 친환경 에너지 산업을 선도할 큰 발판을 마련하였습니다.
글로벌 기후변화에 대응하며 미래형 전지 산업을 이끌어갈 신 성장동력,
해수자원화기술연구센터와 이차전지연구센터를 소개합니다.

UNIST는 지난 2014년 세계 최초, 유일의 해수전지 원천기술을 개발하였습니다.
해수전지는 해수를 에너지원으로 사용하는 친환경 에너지 저장장치(ESS)로
가격부담이 없다는 큰 장점이 있습니다.
또한 리튬 이온전지에 비해 무게당 가격이 1/3이상 저렴하게 생산이 가능하며,
높은 안전성은 물론, 침수된 환경에서도 작동이 원활하다는 차별성도 갖고 있습니다.
이러한 해수전지는 해양용 전지 시장을 대체하고, 해양 구조물 산업을 비롯해
해양양식 산업, 해양선박산업 등 해양 신시장을 창출할 것으로 기대하고 있습니다.

세계 최초,
유일의 기술을
만들다

미래 친환경 기술을 선도하다

해수자원화기술연구센터는 그동안 다양한 연구성과를 얻었는데요. 해수전지 코인형 셀 개발을 시작으로, 각종 셀 개발, 각종 셀 모듈 및 각종 셀 모듈 팩을 제작했고, 10kWh급 해수전지 ESS 테스트와 20Wh급 각종 유닛셀(Unit Cell)을 개발했습니다. 바로 이곳 1층에 위치한 습식실험실에서 여러 연구원들이 코인셀의 전기화학적 특성 평가와 각종 셀 및 모듈의 수명과 전력 등 전기화학적 특성을 평가합니다. 또한 해수전지를 기반으로 항로표지용 등부표를 실제 환경에 적용하는 실험에 성공했는데요. 이 외에도 어망용 GPS 부이를 개발, 보급 사업을 실시했고, 살균 중화 가습기와 구조용 신호기 등 우리의 건강하고 안전한 생활에 큰 도움이 될 기술을 꾸준히 개발하고 있습니다.



| 해수자원화기술연구센터는? |

- 준공 : 2020년 11월
- 연면적 : 5443㎡
- 규모 : 지하 1층, 지상 5층

구분	용도
5층	공조실, 기계실
4층	(담수화)물환경정보학연구실, 나노/마이크로구조 기반 소자연구실, 등
3층	계면 물리 및 화학연구실, 스마트 에너지 재료연구실 등
2층	공용장비실, 산학협력실(기업12개사), 회의실 등
1층	해수탱크실, 행정실, 홍보관, 드라이룸 등
지하 1층	발전기실, 회의실 등



이차전지연구센터, 미래 차세대 전지를 이끌다

배터리 연구자들의 꿈의 공간인 이차전지연구센터는 IT기기의 소형 전지나 전기자동차, 에너지저장장치 등의 전지를 연구하는 곳입니다. 특히 차세대 전지 시스템의 경쟁력 강화를 위한 연구 활성화와 산업체 공동 연구소 유치로 이차전지 연구의 핵심이며 중심입니다. 연구센터에는 투과전자현미경과 직접이온빔현미경 등 최첨단 연구장비와 드라이 룸, 이차전지 분석장치, 안정성 평가실 등이 구축되어 있습니다. 그간의 연구성과로는 고속충전용 고에너지 플렉서블 이차전지(세계 최초 초고밀도 이차전지의 5분 이내 충전 시스템 개발)를 비롯해 플렉서블 레독스 플로우 배터리 원천기술 개발에 앞장서고 있습니다. 세계 최고 수준의 이차전지 관련 전문가들이 미래 차세대 전지를 선도할 이차전지 산학 연구센터를 이끌어가고 있습니다.



| 이차전지연구센터는? |

- 준공 : 2016년 12월
- 연면적 : 5700㎡
- 규모 : 지하 1층, 지상 5층
- 세계 최초로 배터리 과학 및 기술 대학원 전공 트랙 개설



당신의 마음을 전해주세요!

창의적인 글로벌 인재 양성을 위해,
과학기술 발전의 작은 씨앗을 위해,
미래를 향한 끝없는 도전을 위해,
UNIST에 당신의 사랑을 전해주세요.

소중하고 감사한 마음으로
UNIST의 반짝이는 내일을
준비하겠습니다!

발전기금의 종류

**일반
발전기금**

기부자가 기금의 사용 용도나 집행부서를 지정하지 않고 출연한 기금

**지정
발전기금**

기부자가 사용 용도나 집행부서를 지정해 출연한 기금으로 4가지 종류의 기금으로 구성



2030비전기금
본원 위임기금으로 UNIST 발전전략 <비전2030> 추진을 위해 다양한 사업에 쓰입니다.



인프라구축기금
최첨단·친환경 교육·연구 환경 구축과 글로벌 인재들과의 협업에 쓰입니다.



연구기금
최신 과학기술 연구와 그에 필요한 최첨단 연구 기자재 구입에 사용됩니다.



장학기금
학생들이 학비 걱정 없이 자유롭게 학업에 전념할 수 있도록 도와줍니다.

기부방법



UNIST
발전기금
후원 신청서
작성



작성한
신청서를
사진
촬영



이메일로
전송
(unist-gift@unist.ac.kr)

문의처



이메일 unist-gift@unist.ac.kr



전화번호 052-217-1282



팩스번호 052-217-1289

UNIST 발전기금 후원 신청서

UNIST 발전기금 간편 후원 신청

작성 후 휴대전화로 촬영, e-mail(unist-gift@unist.ac.kr)로 전송하시면 접수됩니다.

이름	주민번호		
납부 방법	정기기부 (매월)	<input type="checkbox"/> 1만원 <input type="checkbox"/> 3만원 <input type="checkbox"/> 5만원 <input type="checkbox"/> ()만원 예금주: 자동출금은행명: 계좌번호: 금융거래정보(성명, 주민번호, 거래은행명, 지정명, 계좌번호)를 출금이체를 신규 신청하는 때로부터 해지 신청할 때까지 UNIST에 제공하는 것에 대하여 「금융실명거래 및 비밀보장에 관한 법률」의 규정에 따라 동의합니다.	
	일시기부	20 년 월 일, 입금자명: ()원 경남 540-32-0001278(예금주: 울산과학기술원 발전기금)	
약정정보	<input type="checkbox"/> 2030비전기금(UNIST 중점사업 사용 위임) <input type="checkbox"/> 인프라 <input type="checkbox"/> 연구 <input type="checkbox"/> 장학		
휴대전화	이메일	@	
주소			
위와 같이 약정서 상의 개인정보 제공에 (동의 <input type="checkbox"/>)하며 UNIST 발전기금을 약정합니다. 20 년 월 일 기부자 성명 (서명)			

※ 발전기금 약정과 동시에 UNIST 발전후원회의 회원이 됩니다.
 ※ 귀하의 개인정보는 기부금 납부 세무신고 및 본 발전기금 후원회 이외 다른 목적으로 사용하지 않습니다. 단, 개인정보 미제출시 영수증 발급 및 예우품 발송이 제한될 수 있습니다.
 ※ 방문 납부, 현물, 주식, 부동산, 상속재산, 유증 기부, 연락주시면 면담일정을 잡아 상세히 상담해드립니다. (Tel: 052-217-1282)

