



ULSAN NATIONAL INSTITUTE OF  
SCIENCE AND TECHNOLOGY



# UNIST

M A G A Z I N E

No.22 AUTUMN 2016

CAMPUS ISSUE 그것이 무엇인지 알고 싶은 미세먼지 \_ 9 BRIDGES 과학은 세상을 바꿀 수 있는 예술 융합연구의 대가 바르토즈 지보브스키 교수 \_  
UNISTAR 우리가 원하는 건 마음껏 연구하는 자유뿐 \_ FIRST IN CHANGE 지금은 보이지 않는, 저 너머 세상을 꿈꾸는 사월당 \_ OUR IDOL SCIENTIST 앨런 튜링의 상상은 현실이 된다

성숙의 계절 가을이 또다시 UNIST 캠퍼스를 찾았습니다.  
뜨거운 여름의 태양을 이겨낸 열매가 익어가듯이  
UNIST에서 성장한 이들의 눈부신 성과가 서서히 드러나고 있습니다.  
가을이 단풍으로 물드는 것처럼 풍성한 연구로 가득한 UNIST  
그리고 그 안에서 자신만의 열매를 맺어가는  
UNISTAR의 이야기로 여러분을 초대합니다.

# UNIST GROWS UP WITH YOU





# UNIST

<b>CAMPUS ISSUE</b> 그것이 무엇인지 알고 싶은 미세먼지	<b>06</b>	<b>UNISTAR 02</b> 무대는 우리를 춤추게 한다 연극 동아리 NEST	<b>20</b>	<b>PLAY SCIENCE</b> 가볍고 튼튼한 복합소재 UNIST 글로벌 프로젝트로 완성	<b>38</b>
<b>CAMPUS LIFE</b> 로봇과 사랑에 빠진 기계공학도 곽보건 대학원생	<b>10</b>	<b>TALK WITH</b> 난공불락의 문제 함께 찾으니 답이 보인다!	<b>24</b>	<b>OUR IDOL SCIENTIST</b> 앨런 튜링의 상상은 현실이 된다	<b>42</b>
<b>9 BRIDGES</b> 과학은 세상을 바꿀 수 있는 예술! 융합연구의 대가 바르토즈 지보브스키 교수	<b>12</b>	<b>FIRST IN CHANGE</b> 지금은 보이지 않는, 저 너머 세상을 꿈꾸는 사월당	<b>26</b>	<b>BECOMING UNISTAR</b> 꿈에 그리던 연구의 길에 들어서다	<b>44</b>
<b>UNISTAR 01</b> 우리가 원하는 건 마음껏 연구하는 자유뿐 두경서 UNIST 총학생회장	<b>16</b>	<b>PHOTO ESSAY</b> 뇌 신경세포 당신은 꽃	<b>32</b>	<b>FOR PRE-UNISTAR</b> 여기가 바로 한국 통화의 심장부!	<b>46</b>
<b>BRILLIANT THINKING</b> 마음을 어루만지는, 혁신으로 디자인한 토아박스	<b>18</b>	<b>CURIOUS STORY U</b> 산업수도로 발전한 울산의 숨겨진 이야기	<b>36</b>	<b>DONATION FOR UNIST</b> 같이 사는 사회 함께 배우는 대학을 위해	<b>48</b>



## COVER STORY 손잡고 만드는 아름다운 세상!

로봇과 나뭇가지가 서로 손을 맞잡은 장면에는 여러 '만남'의 의미가 담겨 있다. '과학기술과 인문학의 만남', '기계문명과 자연의 만남' 등 서로 다른 분야가 어우러지는 독특한 프로젝트, '사이언스 월드'이 품은 철학과 맥을 같이 한다. 도시환경공학부 조재원 교수를 필두로 한 사이언스 월드 프로젝트팀은 모두가 행복할 수 있는 세상을 꿈꾼다. 그간 편리함을 추구하며 달려온 과학기술이 아닌, 조금 불편하더라도 자연과 공동체를 생각하는 과학기술을 추구하는 것이다. 인분을 퇴비로 재활용하고, 옥상녹화를 통해 지구온난화를 예방하고, 빗물을 깨끗한 물로 만들고, 음식물 쓰레기를 바이오 에너지로 만드는 일은 자연과 최대한 가깝게 살아가기 위한 인간의 노력이다. 조금 불편하지만 환경과 이웃을 돌아볼 수 있는 세상, 많이 가지는 것 대신 덜 버려서 행복한 세상으로 당신을 초대한다.

**UNIST 소식지** 2016 가을호 통권 제22호

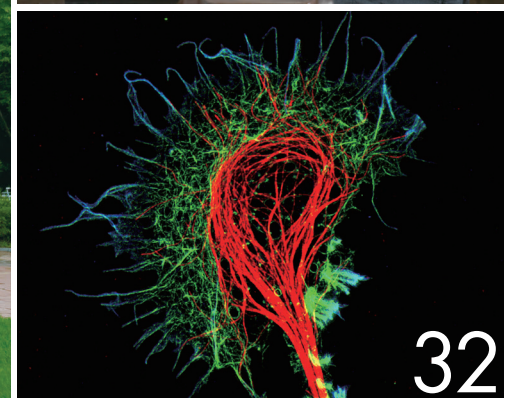
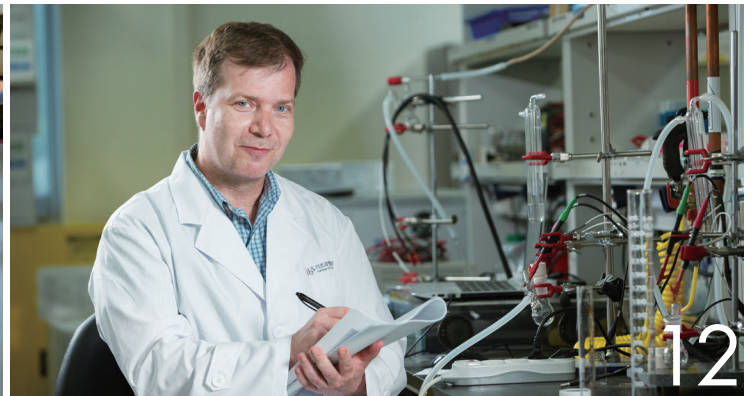
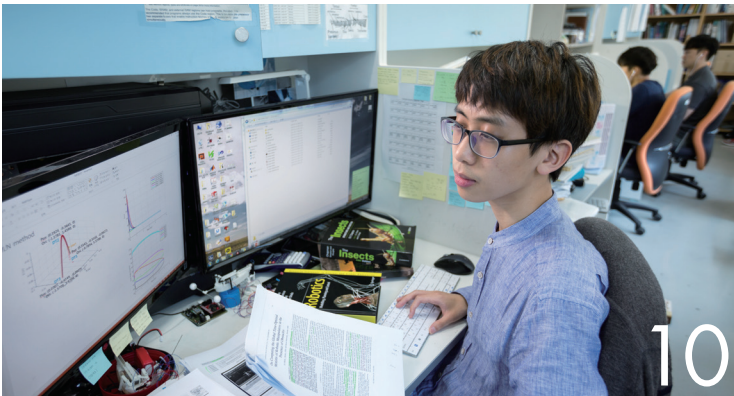
**발행일** 2016년 8월 15일

**발행처** UNIST 대외협력처 홍보팀 052.217.1232

**기획·편집디자인** 김형운편집회사 02.335.4741



AUTUMN 2016 | NO.22



# 그것이 무엇인지 알고 싶은 미세먼지

그는 우리가 사는 주변과 각종 산업단지는 물론,  
중국과 러시아에서도 바람을 타고 건너온다.  
우리의 건강을 위협하는 그의 존재 때문에 전 세계 모두  
그를 어떻게 처리할지 골몰하고 있다. 그의 이름은 바로 미세먼지.  
UNIST에서는 이 미세먼지를 어떻게 바라보고,  
어떤 연구를 진행하고 있을까.  
도시환경공학부의 최성득 교수와 임정호 교수,  
기계 및 원자력공학부의 장재성 교수를 만나 이야기를 들어봤다.





대기를 뿌연게 만드는 물질 중 '미세먼지'가 최근 주목받고 있다. 미세먼지에 붙은 유해물질이 체내로 들어오면 생명을 위협할 수 있다고 알려졌기 때문이다. 건강에 지장을 줄 정도로 위험한 미세먼지. 그 정체는 무엇일까.

미세먼지는 에어로졸(aerosol)의 일종으로, 공기 중에 떠도는 입자 중에서도 크기가 작은 먼지를 의미한다. 글자 그대로 '아주 작아서' 개별 입자들은 눈에 보이지도 않는다. 국내에서는 직경  $10\mu\text{m}$ (마이크로미터,  $1\mu\text{m}=1000$ 분의  $1\text{mm}$ ) 이하의 입자를 미세먼지,  $2.5\mu\text{m}$  이하의 입자를 초미세먼지라고 부른다.

입자가 큰 먼지는 숨과 함께 들이마셔도 기도나 점막에서 걸러진다. 하지만 미세먼지는 호흡을 통해 폐포 깊숙한 곳까지 들어간다. 특히 이들 성분 중에는 중금속이나 유기독성물질, 환경호르몬 등 유독물질이 많다. 아주 작은 독성입자가 호흡을 통해 폐 깊숙한 곳까지 들어갈 가능성이 높으니 위협적인 것이다.

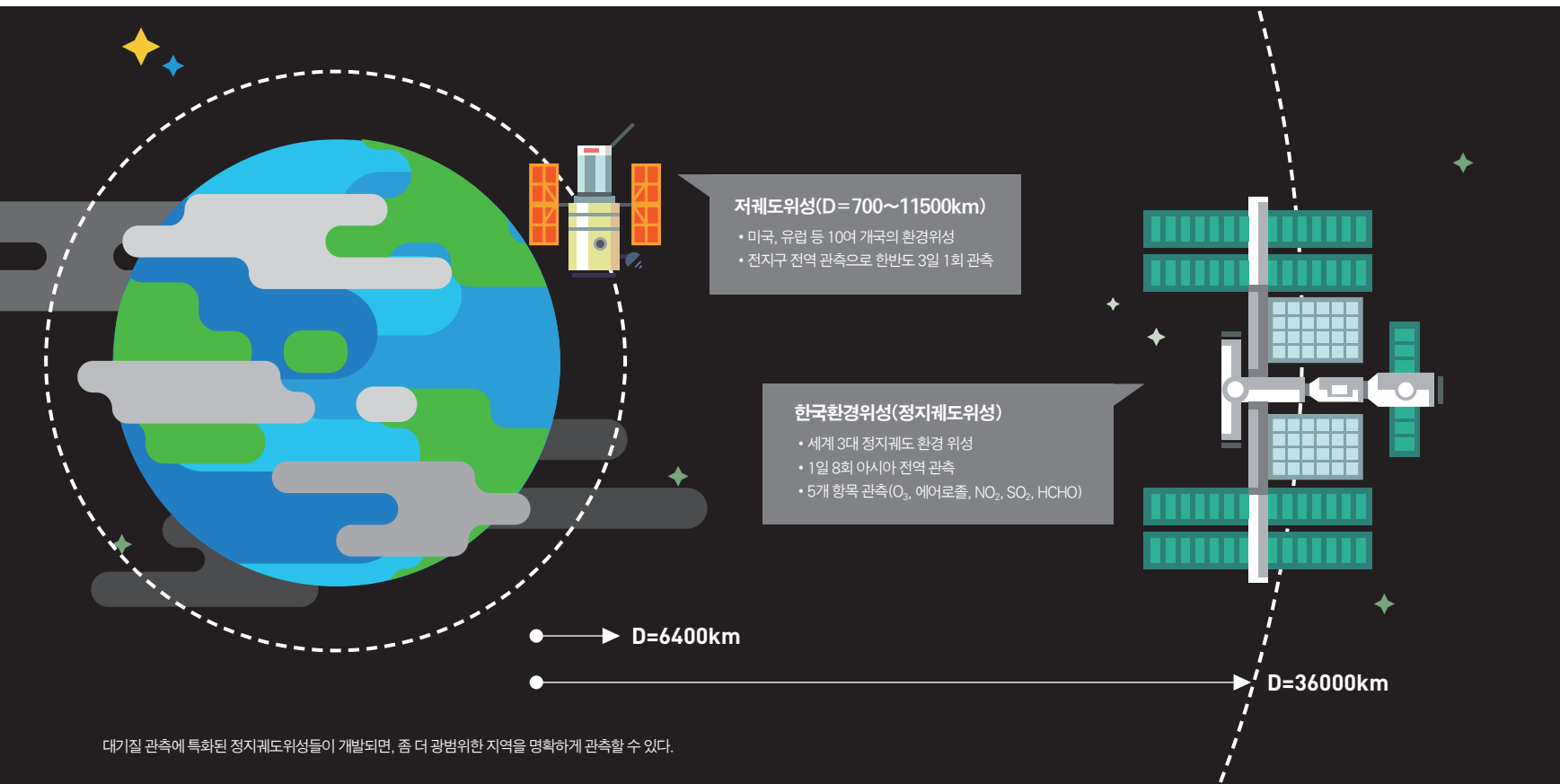
#### **ORIGIN OF FINE DUST** 미세먼지 해결 위한 미션, "기본으로 돌아가라!"

그렇다면 이 미세먼지는 어디서 오는 걸까. 도시환경공학부 최성득 교수에게 들어봤다.

"우리나라의 미세먼지 오염도는 사실 예전보다 줄었어요. 하지만 눈에 띄는 사례가 늘면서 최근 위험성이 부각되고 있습니다. 중국 베이징에서 고농도의 미세먼지가 검출돼 전 세계에서 엄청난 이슈가 됐었잖아요? 중국 공장에서 배출되는 오염물질이 미세먼지와 결합해 편서풍을 타고 우리나라로 유입되면서 문제가 되고 있죠."

미세먼지는 자동차와 공장이 뿜어내는 가스와 먼지 등을 통해서도 나온다. 특히 경유에서 비롯되는 블랙카본(black carbon)은 세계보건기구(WHO)에서 1급 발암물질로 지정할 정도로 위험하다. 그런데 이렇게 대기 중으로 직접 배출되는 1차 입자(primary particle)보다 더 위험한 게 2차 입자(secondary particle)다.

"2차 입자는 차원이 달라요. 처음에는 미세먼지로 존재하지 않거든요. 배출가스 성분이 공기 중에서 화학반응을 일으키며 미세먼지 입자로 변하는데요. 이걸 1차 입자보다 대처하기 더 어려워요. 최근 논란이 된 질소산화물이 대표적인 2차 입자의 원인물질입니다."



대기질 관측에 특화된 정지궤도위성들이 개발되면, 좀 더 광범위한 지역을 명확하게 관측할 수 있다.

무시무시한 미세먼지에 대처하려면 꼼꼼한 모니터링이 필요하다. 지상에서 미세먼지를 살피는 방법은 두 가지. 전체 중량을 측정하는 방법과 분광법이다. 전체 중량을 구하는 방법의 원리는 진공청소기와 비슷하다. 필터에 먼지를 포집해 시료를 채취하고, 그 전후의 무게 차이를 구하는 것이다. 분광법은 물질이 방출하거나 흡수하는 빛의 스펙트럼을 측정해 물질의 종류와 양을 분석한다. 이 방법을 이용하면 자동으로 미세먼지의 실시간 측정이 가능하다.

최성득 교수는 국내 미세먼지 환경기준치가 미국이나 WHO에 비해 다소 높다고 지적했다. 국내 기준으로 미세먼지 농도가 정상이라고 해도 안전한 상태라 보기는 어렵다는 말이다.

“경제발전이 당면 과제였던 우리나라에서는 그동안 대기오염 관리에 소홀했어요. 지금 문제가 되는 석탄 화력발전소와 경유차 모두 설부터 제재하기 어려워요. 관련 산업이 오랫동안 자리를 잡은 데다, 거기에 투입된 인력의 반발이 만만치 않을 테니까요. 경제성장과 환경을 동시에 생각해야 하지만 그러기 위해서는 아직 갈 길이 먼 것 같습니다.”

그렇다면 미세먼지 해결에 가장 중요한 것은 무엇일까. 최성득 교수는 기본으로 돌아가야 한다고 지적한다.

“아직 배출량 파악도 정확하게 하지 못했어요. 지금은 과도기에 있지요. 우리가 먹는 음식물에는 미세하더라도 오염물질이 있기 마련이에요. 우리에게 꼭 필요한 공기와 음식물 모두 위험할 수 있다는 거죠. 오염물질을 피할 수 없는 만큼 저감하기 위한 연구와 노력이 꼭 필요합니다.”

#### HOW TO SEE THE DUST 인공위성에서 미세먼지 관측하기

미세먼지 모니터링은 인공위성으로도 할 수 있다. 여기서도 자동으로 실시간 미세먼지의 양을 측정할 수 있는 분광법이 쓰인다. 이 분야 이야기를 자세히 듣기 위해 도시환경공학부 임정호 교수를 찾았다.

“아주 맑은 날과 에어로졸이 많은 날, 빛이 지표면에 반사돼 돌아오는 건 큰 차이가 있겠죠? 인공위성에서는 그 차이를 통해 먼지 입자들을 파악합니다. 그걸 수치로 만든 것이 ‘광학두께(Aerosol Optical Depth, AOD: 대기 중의

에어로졸에 의해 가시광선 영역의 빛이 얼마나 산란 또는 흡수되는지를 나타내는 지수)값’이에요. 이 값이 클수록 입자층이 두껍게 형성되고 있다는 뜻이고, 값이 작다면 반대로 입자층 두께가 얇은 거예요.”

인공위성을 이용해 미세먼지를 모니터링하면 명확한 정보를 확인할 수 있다. 위에서 내려다보기 때문에 필요한 장소를 전체적으로 볼 수 있기 때문이다. 미세먼지 모니터링에는 정지궤도위성이 유리하다. 이 인공위성은 지구 자전과 같은 속도로 공전하기 때문에 같은 장소를 지속적으로 관찰할 수 있어서다. 우리나라에는 2010년 발사된 정지궤도위성인 ‘천리안’에 탑재된 MI(Meteorological Imager)와 GOCI(Geostationary Ocean Color Imager) 센서를 이용해 에어로졸을 모니터링하고 있다. 임정호 교수는 2020년대에 들어서면 전 세계적으로 대기질 관측에 특화된 인공위성들이 늘 어날 것이라고 전망했다.

이미 국내에서도 대기질 관측에 특화된 GEMS(Geostationary Environment Monitoring Spectrometer) 센서가 천리안 후속 위성 ‘GK-2B’에 탑재돼 2019년

발사될 예정이다. 임 교수는 인공위성을 이용한 미세먼지 모니터링이 좀 더 정교해지면 지상 관측과 위성 관측, 모델링(예측을 위한 시뮬레이션) 등 세 분야의 협업이 필요하다고 강조했다.

**PLAY DRONE! REMOVE DUST! 드론으로 미세먼지를 제거할 수 있다?**

“미세먼지를 해결하려면 각 분야의 다양한 연구가 필요해요. 재료공학에서는 미세입자의 소재와 관련된 연구를 하고, 환경공학에서는 미세먼지와 관련된 현상을 해석하고 배출량을 파악하고, 이와 관련된 모니터링 및 모델링 등의 연구를 하죠. 제가 몸담은 기계공학 분야에서는 미세먼지를 감지하는 센서 및 미세먼지의 제거와 관련된 기계 장치를 개발해요.”

기계 및 원자력공학부의 장재성 교수는 미세먼지 해결을 위해서는 재료공학과 환경공학 등 다양한 분야에서 융합 연구가 필수라고 강조했다. 미처를 지탱하는 바퀴들이 모두 원활하게 굴러가야 앞으로 나아갈 수 있다는 말이다. 장재성 교수는 UNIST에서 에어로졸을 감지하는 센서와 미세먼지 제거와 관련된 기계 장치를 개발하고 있다.

“드론으로 미세먼지를 제거하는 연구를 진행 중이에요. 드론에다 전기장을 이용한 필터를 장착하면 됩니다. 공기 중 입자가 이 필터로 들어오면, 전기장으로 그 입자에 전기를 띠게 해요. 그 다음 반대 전극을 이용해 잡아두는 거예요. 마이너스(-) 전하를 띤 입자들을 플러스(+) 극에 잡아두는 식이지요. 그러면 오염물질 입자는 필터 안에 갇히고, 깨끗한 공기만 밖으로 빠져나오게 됩니다.”

아직은 개발 초기 단계라서 선불리 예견할 수 없지만, 장재성 교수가 진행하는 이 프로젝트가 결실을 맺으면 미세먼지 입자 제거에 획기적인 기술이 나올 전망이다. 그는 앞으로 미세먼지를 효과적으로 제거하는 기계 장치를 만들어 실생활에 도움이 되는 게 목표라고 밝혔다.

이제 미세먼지는 피할 수 없는 중대 과제로 자리 잡았다. 눈앞에 뻥히 암담한 미래가 보이는데도 모른 척할 수는 없다. 환경과 성장은 단순히 둘 중에 하나를 고르는 선택의 문제가 아니다. 성장에 집중하는 동안 지구가 우리를 기다려주지 않기 때문이다. 성장과 환경이라는 두 개의 바퀴를 영리하게 굴러가는 묘수를 찾아 UNIST 연구진들은 오늘도 치열하게 연구하고 있다.



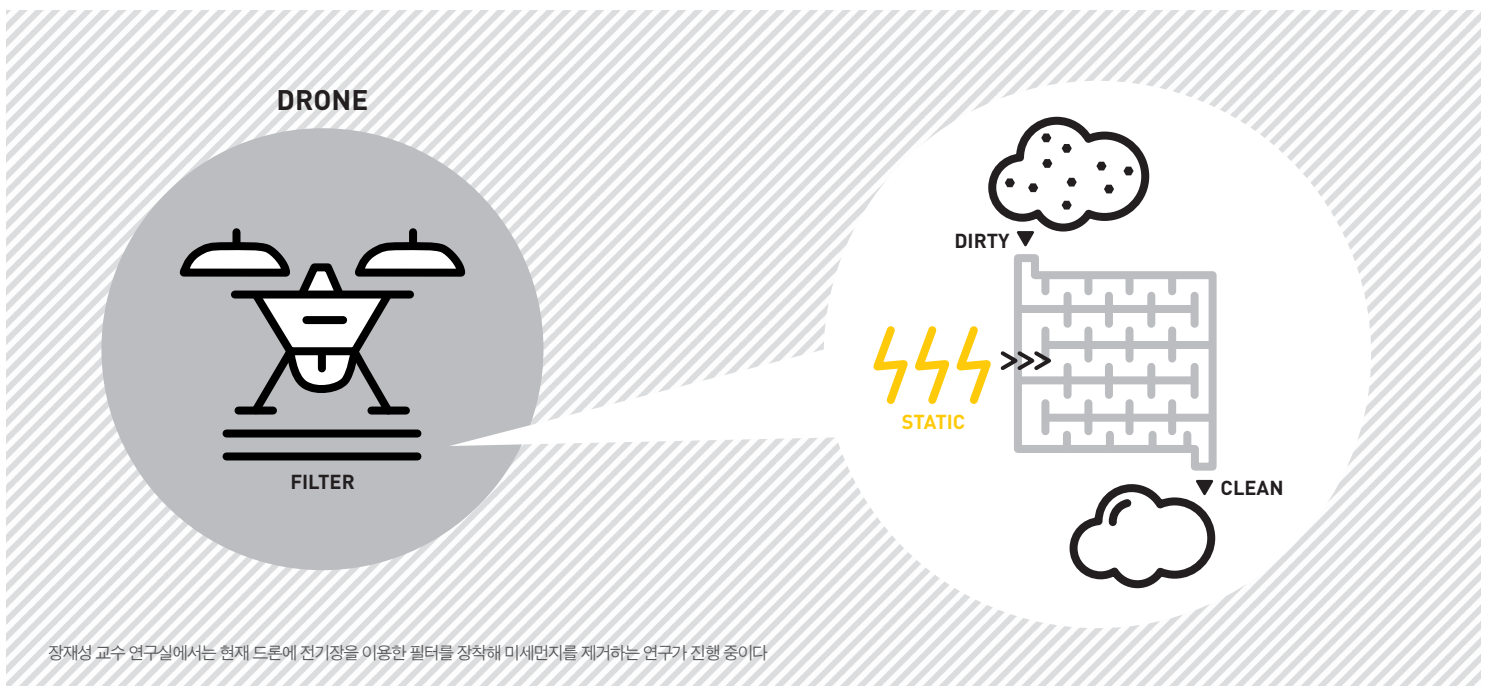
도시환경공학부  
최성득 교수



도시환경공학부  
임정호 교수



기계 및 원자력공학부  
장재성 교수



장재성 교수 연구실에서는 현재 드론에 전기장을 이용한 필터를 장착해 미세먼지를 제거하는 연구가 진행 중이다

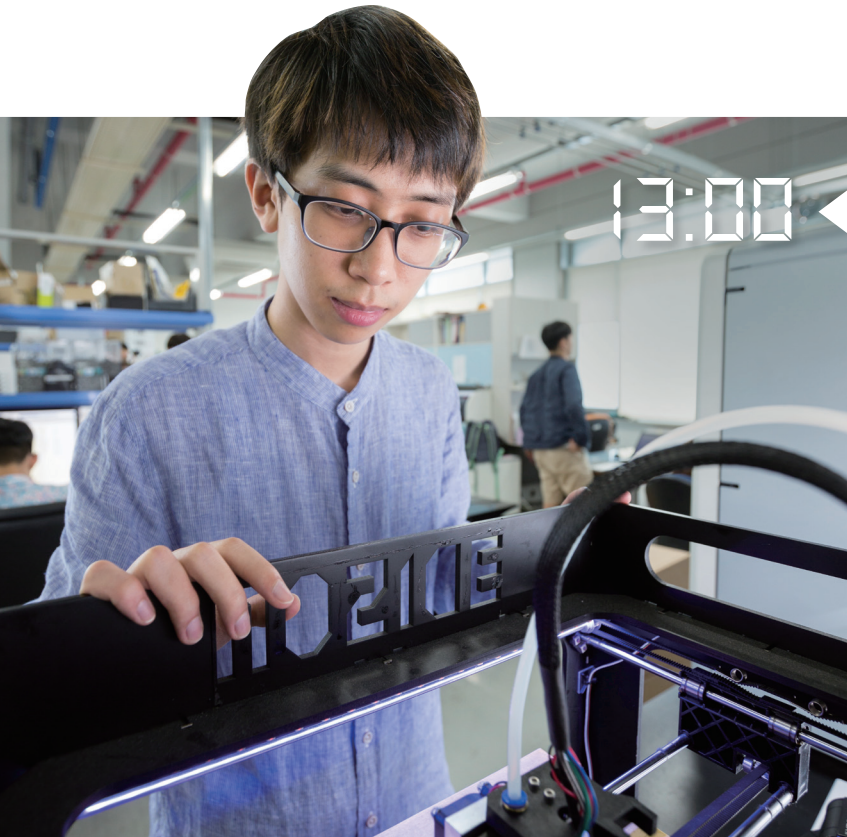
곽보건 학생은 레고를 가지고 놀다가 움직이는 뭔가를 만들고 싶어졌다. 직접 로봇의 골격을 짜고 플랫폼을 만드는 경지에 올랐고, '대한민국인재상'도 받았다. 로봇 분야에서 명실공히 '대한민국인재'로 거듭나고자 UNIST에 입학한 그는 3년 반 만에 학부를 최우수등급으로 마치고 기계공학과 대학원 과정을 시작했다. 배준범 교수의 연구실에서 석박사통합과정을 보내고 있는 그의 하루를 따라가 보자.

# 로봇과 사랑에 빠진 기계공학도

## 곽보건 대학원생

### STEP 1 RESEARCH ABOUT LOCOMOTION

곽보건 학생의 하루는 느지막이 시작된다. 해가 짙짙한 한낮보다 조용한 저녁이나 새벽 무렵에 집중이 잘되기 때문이다. 그의 주된 관심사는 생체 모방로봇이다. "지구에서 진화해온 수많은 동물을 잘 관찰해 보세요. 인간이 만든 기계보다 훨씬 우수한 운동능력을 가졌다는 걸 알 수 있을 겁니다. 이 원리를 이해하고 로봇 분야에 적용하면 더 뛰어나고 효율적인 로봇을 만들 수 있어요." 틈틈이 다양한 논문과 서적을 찾아 동물들의 움직임과 그 원리에 대해 공부하는 곽보건 학생. 자신만의 연구 방향을 잡아나가는 그의 책장엔 곤충과 로봇에 관한 다양한 책들이 꽂혀있었다.



### STEP 2 MAKING ROBOT

곽보건 학생이 현재 집중하고 있는 연구는 문어의 유연한 다리 관절에서 영감을 얻은 다관절 4족 로봇! 28개의 관절이 부드럽게 움직이는 다관절 4족 로봇을 만들기 위해서 그는 로봇의 기구학 및 제어에 관한 논문을 찾아 공부했고, 관절을 효과적으로 움직일 아이디어도 열심히 구상했다. 우선 그는 로봇의 구조를 최적화하는 시뮬레이션을 과정을 거쳤다. 시뮬레이션이 어느 정도 완성되면 3D 프린터를 사용해 실제 로봇 제작에 들어갔다. 이때 필요에 따라 부드러운 고분자(polymer)를 굳혀 직접 로봇의 축 각센서를 만들기도 한다. 4족 로봇에 관한 논문은 지난 7월, 캐나다 밴프에서 열린 IEEE 국제학술대회에서 'Best Student Paper Award Finalist'에 선정됐다.



**STEP 3 DISCUSSION WITH COWORKER**

다관절 4족 로봇은 각 다리의 관절을 이용해 지상의 다양한 환경에서 움직일 수 있다. 이런 형태의 로봇을 만들고 제어하는 알고리즘을 구현하는 게 연구 목표다. 특히 이 로봇은 관절이 많아 움직임을 수학적으로 풀어쓰고 프로그래밍하는 데 많은 시간이 소요된다. 광보건 학생이 프로그래밍을 통해 데이터를 얻으면 같은 연구실의 박현규 학생이 로봇을 설계, 제작한다. 제작된 로봇은 초고속 카메라와 모션 캡처 카메라 등을 이용해 움직임을 측정한다. 또 실험데이터를 분석해 로봇의 성능을 검증한다. 그래서 배준범 교수의 연구실에서는 두 사람이 함께 로봇을 제어할 방법을 궁리하는 모습이 자주 목격된다고 한다.

**STEP 4 TAKE A REST**

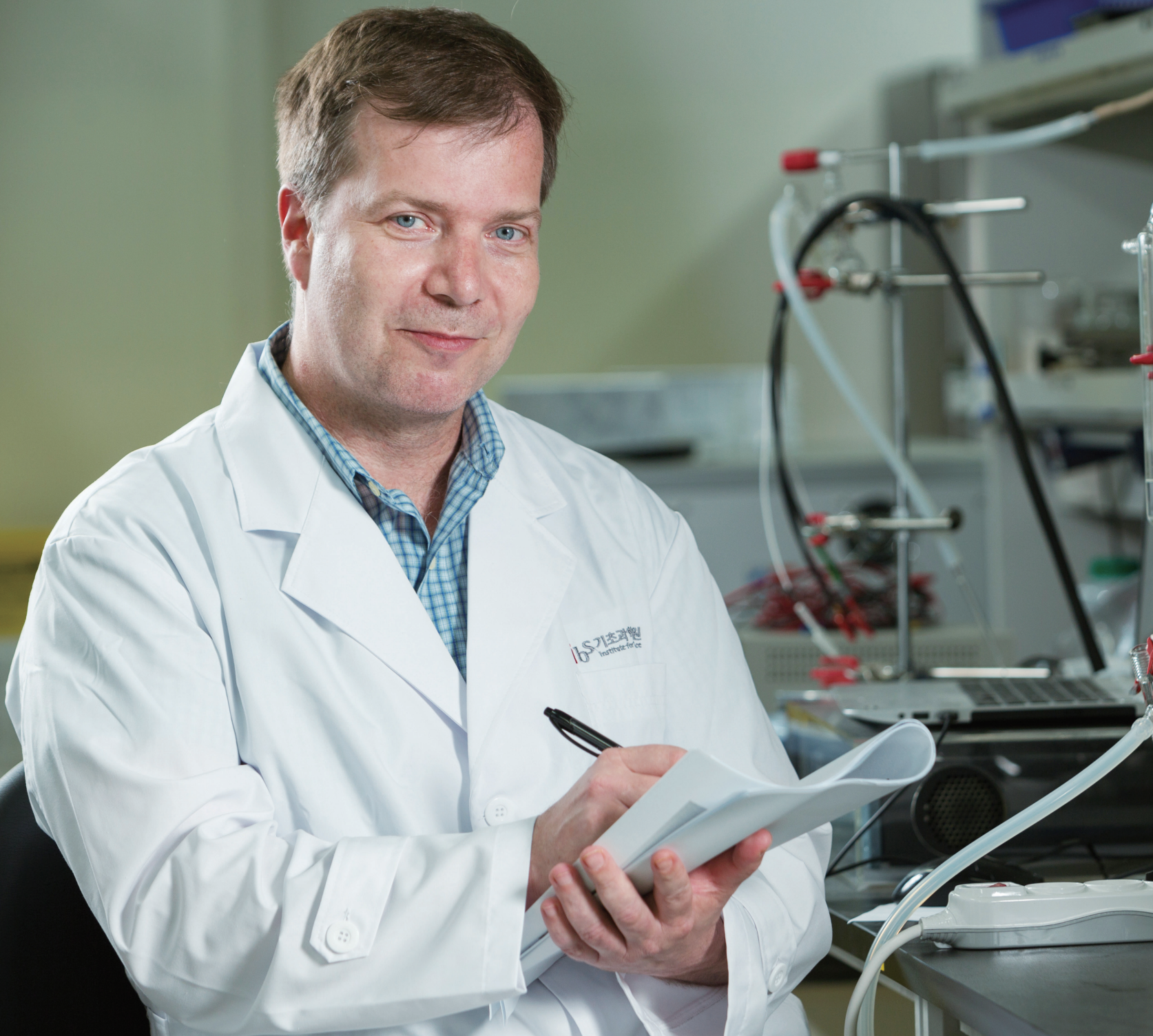
바쁜 일상 중 휴식은 필수. 물론 연구실에 있는 대다수가 각자의 연구에 열중하는 경우가 많아 휴식 시간은 가뭄에 콩 나듯 적은 편이다. 하지만 연구실의 분위기는 대체로 자유로운 편이다. "제가 다른 연구실에선 생활해 본 적이 없어서 비교가 어렵지만, 저희 연구실은 정말 화기애애하다고 자부해요. 화목한 분위기이다 보니 따로 쉬는 시간이 없어도 지치지 않아요. 자유로움을 좋아하는 제가 지금껏 연구실이 즐거웠던 이유가 바로 거기에 있어요."



**STEP 5 LAB MEETING WITH PROFESSOR**

어렸을 때부터 로봇공학자가 되고 싶었던 광보건 학생은 UNIST에 입학하자마자 배준범 교수를 찾아갔다. 전공지식이 부족한 학부생이었지만 배 교수의 지도에 따라 다양한 생체모방로봇연구에 관한 논문들을 읽으며 탄탄한 토대를 만들어나갔다. 그 덕분에 그는 남들보다 한 학기 일찍 학부를 졸업하고 대학원 생활도 누구보다 열정적으로 해나가고 있다. 연구실 회의가 있을 때마다 최선을 다해 자료를 준비하고, 배 교수의 연구실 문을 두드리는 광보건 학생. 이 정도 열정이면 세계적으로 저명한 로봇 연구자가 되겠다는 그의 꿈도 멀지 않아 보인다. 그가 생체모방로봇 분야에서 한 획을 그으며 UNIST의 이름을 드높일 날을 기대해본다.

# 과학은 세상을 바꿀 수 있는 예술! 융합연구의 대가 바르토즈 지보브스키 교수



**글 강석기 과학칼럼니스트**

서울대 화학과와 동대학원을 졸업하고 LG생활건강연구소에서 연구원으로 근무했으며, 2000년부터 2012년까지 동아사이언스에서 기자로 일했다. 2012년 9월부터 프리랜서 작가로 지내며 『강석기의 과학카페』, 『누대는 어떻게 개가 되었나』를 저술했으며, 옮긴 책으로는 『반물질』, 『가슴이야기』가 있다.



〈네이처 나노테크놀로지〉는 나노 연구가라면 누구나 논문을 한 편이라도 실고 싶어 하는 꿈의 학술지다. 그런데 2016년 7월호 한 권에 두 편의 논문을 실은 과학자가 있다. 바로 UNIST 자연과학부 바르토즈 지보브스키(Bartosz Grzybowski) 교수다. 지난 2014년 한국에 와 연구자로서 삶의 전성기를 보내고 있는 그를 만났다.

“폴란드는 한국과 비슷한 아픈 역사가 있습니다. 거기가 두 나라 사람 다시 끝없는 모임을 좋아하고 인정이 많죠.” 외모만 보면 딱 미국인인 지보브스키 교수는 폴란드에서 태어난 폴란드 사람이다. 100년 가까이 주변 강대국인 독일과 러시아의 식민지 지배를 받은 폴란드는 독립한 뒤에도 구소련의 영향권을 벗어나지 못했다. 그러다 1991년 구소련이 해체하면서 폴란드의 공산주의가 무너지고 자본주의로 급격한 변화를 겪게 된다. 지보브스키 교수가 고등학교를 마치고 미국 유학을 떠날 무렵의 상황이었다.

“어릴 때부터 수학을 좋아했습니다. 고등학생 때 국제수학올림피아드에서 장학금을 받을 정도로요.” 지보브스키 교수는 모든 영역이 과도기에 들어간 조국을 뒤로 하고 1991년 미국으로 건너와 예일대 화학과에서 학부를 마치고 하버드대에서 박사학위를 받았다. 그 뒤 노스웨스턴대 화학과에서 교수로 일하다 2014년, 24년의 미국 생활을 접고 UNIST로 온 것이다.

내심 적응할 수 있을까 걱정도 했지만 막상 지내보니 미국에서 살 때보다 문화적 이질감이 덜해 오히려 더 편했다. 심신의 안정이 찾아와서일까? 최근 들어 지보브스키 교수가 저명한 학술지에 논문을 실는 주기가 짧아지고 있다.

**화학으로 기업을 이은 지보브스키 교수**

문득 수학영재가 왜 화학을 전공으로 택했는지 궁금해졌다.

“전 화학자 집안에서 태어났죠. 할머니와 부모님 모두 화학자입니다. 4대째 ‘기업’을 이은 셈이죠.” 수학자가 되지 못해 아쉽지 않느냐는 질문에 “전혀”라며 손을 내저었다. 그에게 수학은 논리적으로 사고하는 방식이고, 따라서 모든 연구의 바탕에는 수학이 깔려 있기 때문이다. 게다가 어찌 보면 그는 응용수학자이기도 하다. 화학합성을 설계할 수 있는 컴퓨터 프로그램을 개발하는 게 그의 주요 연구주제 가운데 하나이기 때문이다.

“지난 봄 인공지능 알파고가 이세돌 9단을 이기고 바둑을 정복해 화제가 됐죠. 물론 대단한 일이지만 사실 바둑은 게임일 뿐입니다. 그에 비하면 컴퓨터에게 화학합성을 설계하는 능력을 가르치는 일은 훨씬 어려운 과제입니다.” 수학올림피아드로 시작된 이야기가 어느새 알파고까지 왔다. 기왕 이렇게 된 마당에 나노과학은 잠시 미루고 컴퓨터 화학자 연구에 대해 좀 더 들어봤다. 사실 주어진 출발물질에서 어떤 물질을 합성하고자 할 때 가이드라인을 제시하는 컴퓨터 프로그램은 반세기 전에 이미 등장했다. 문제는 그 해결책이 합성 교수들에게는 별 도움이 안 된다는 것. 오래 전 바둑 게임이 나왔지만 알파고가 등장하기 전까지 프로그래머들에게 아무런 자극이 안 된 것과 마찬가지다. 기존 프로그램들이 많은 가능성에서 최선의 수를 찾는 ‘계산력’에 주로 의존했다면 알파고는 머신러닝이라는 알고리즘을 통해 학습과 경험으로 스스로 실력을 쌓아 교수가 됐다. 지보브스키 교수 역시 머신러닝을 바탕으로 그래 픽이론, 양자역학 등 다양한 수학과 물리학 논리를 적용해 화학의 알파고를 만들어왔다. 작년에는 학술지 〈앙게반테 케미(Angewandte Chemie)〉에 이 분야에 대한 34쪽짜리 리뷰 논문을 실기도 했다.

“지금까지 제가 쓴 논문 200여 편 가운데 가장 긴 논문이었죠. 폴란드의 과학자들과 함께한 결과입니다.” 폴란드는 수학이나 물리학 같은 이론 분야가 강한 나라다. 지보브스키 교수는 조국 폴란드의 과학자들과 이 분야에서 활발한 공동연구를 진행하고 있다. 오랜 연구 끝에 화학자들에게 큰 도움을 줄 수 있을 정도로 성능이 뛰어난 프로그램을 완성했고, 그 결과 최근 국내 한 화학회사가 그들이 고안한 프로그램을 구매했다고 한다. 그런데 이런

프로그램이 현장에서 적용되기 시작하면 미래에는 합성화학자가 설 자리가 없어지는 것 아닐까.

“전혀 그렇지 않습니다. 오히려 화학자들을 도와주는 동료죠. 화학자들은 프로그램이 제안하는 해결책을 보고 미처 생각지 못한 측면을 깨달을 수도 있고 아이디어를 얻을 수도 있습니다.”

알파고가 보여준 신의 한 수가 프로그래머들이 바둑 포석을 연구하는 데 영감을 주는 것과 비슷하다는 말이다.

### 나노입자로 만든 짹짹한 회로와 시스템 나노과학

대화의 주제가 <네이처 나노테크놀로지(Nature Nanotechnology)> 7월호 표지논문으로 실린 나노과학 연구로 옮겨졌다. 같은 호에 실린 해설의 제목이 '나노입자로 만든 짹짹한 회로'라는 점이 재미있다.

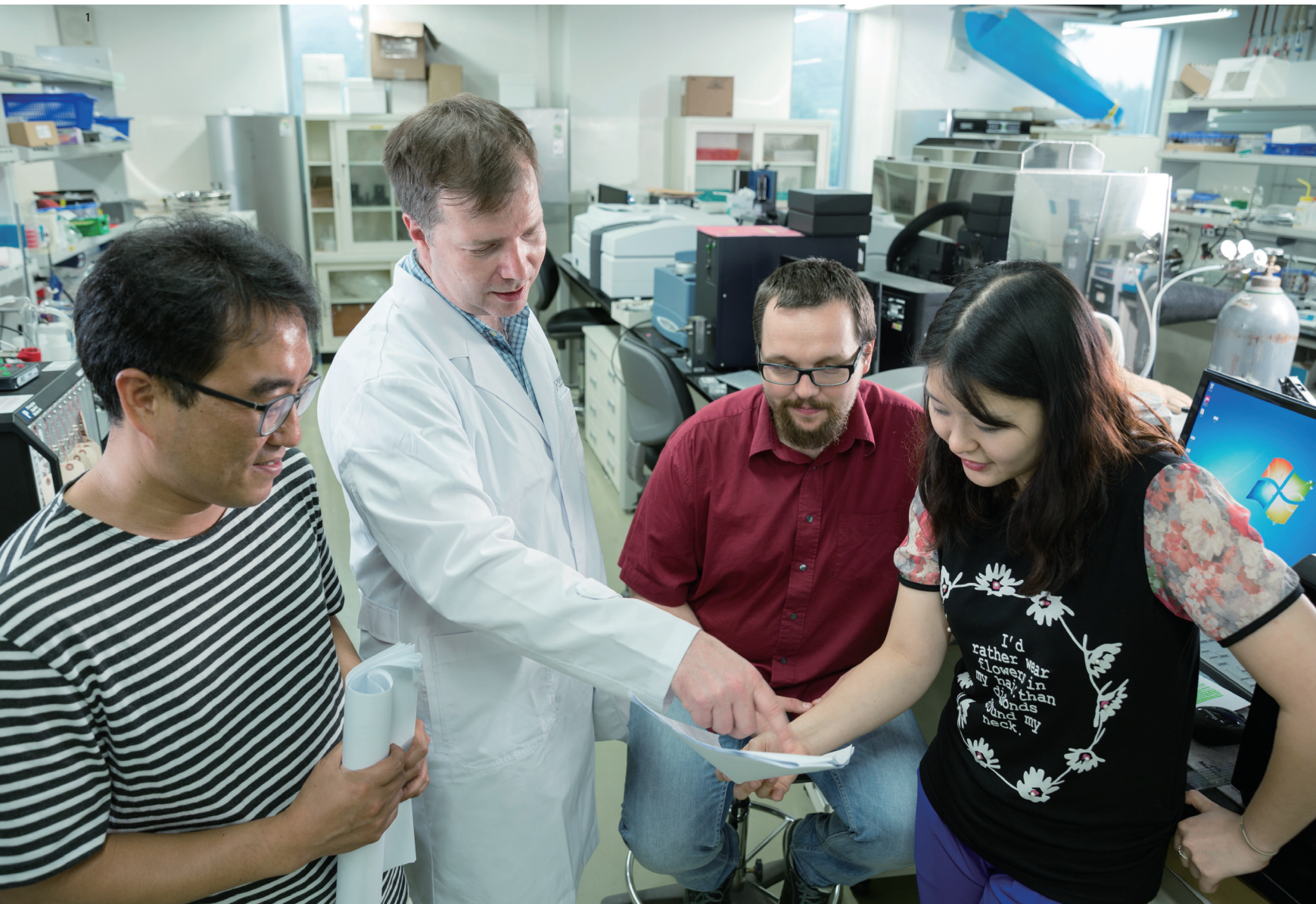
“다이오드나 트랜지스터 같은 전자소자는 다들 반도체로 만듭니다. 전자의 흐름을 제어해 신호를 내지요. 그런데 저희는 이온의 흐름으로 작동하는 다이오드를 구현했습니다.”

'짹짹한 회로(salty circuits)'는 염(salt)을 이루는 성분인 이온으로 작동한다는 걸 뜻하는 재치 있는 표현인 셈이다. 지보브스키 교수가 공식적으로 '화학전자 다이오드'라고 이름 붙인 이 소자의 아이디어는 놀랍게도 동물의 신경계에서 나왔다. 그는 나트륨이나 칼륨 같은 이온을 내놓거나 흡수해 신경신호를 주고받는 뉴런을 모방한다면 반도체를 쓰지 않고도 전자소자를 구현할 수 있겠다고 생각하며 연구를 시작했다.

“금이나 구리 같은 금속은 전자가 빠져 있기 때문에 전자소자로 쓸 수 없습니다. 그런데 금을 나노입자로 만든 뒤

1. 진행 중인 연구에 대해 논의하고 있는 바르토즈 지보브스키 교수팀. 그의 연구팀에는 한국인과 폴란드인 등 다양한 국적의 구성원이 모여 있다.

2. 바르토즈 지보브스키 교수팀이 만든 전하를 띠는 분자로 기능화시킨 금(Au) 나노입자. 그들은 처음으로 금 나노입자를 이용해 반도체 물질 없이도 회로 및 센서를 구현하는 데 성공했다. 전하를 띠는 분자로 변신한 금 나노입자는 유연하고 물기 있는 환경에서도 작동해 기존 반도체 기반 전자소자의 단점을 극복할 수 있다.





2

염 형태의 유기분자를 코팅하면 플러스(+) 또는 마이너스(-) 표면전하를 띠면서 반도체 같은 특성이 나타납니다.” 연구팀은 표면전하가 서로 반대인 나노입자소자를 교묘히 배치한 소자가 다이오드의 특성을 지닌다는 사실을 발견했다. 이 연구 결과가 표지논문으로 실릴 정도로 화제가 된 건 기존 반도체와는 달리 ‘촉촉한’ 조건에서도 작동하기 때문에 넓은 범위에 응용할 수 있어서다. 즉 상용화가 되면 습도 센서나 특정 화합물에 대한 센서로 쓰일 수 있고 심지어 용액상태인 우리 몸 안에 집어넣는 장치에도 적용할 수도 있다는 뜻. 물론 이런 응용이 가능해지려면 더 작고 더 효율적으로 작동할 수 있어야 하므로 앞으로 가야할 길은 멀다.

한편 같은 호에 실린 지보브스키 교수의 또 다른 논문은 ‘생명체에서 영감을 얻은 시스템의 나노과학’이라는 제목으로 최근 새로 떠오르는 분야를 조망하고 있다. 여기서 시스템(systems)란 여러 구성성분들이 상호작용하고 정보를 교환하면서 새로운 기능을 창출하는 체계를 뜻한다. 지보브스키 교수가 보기에 나노성분(생체분자)들이 연출하는 시스템의 정수가 바로 생명체다. 이번에 개발한 화학전자소자는 가장 간단한 예인 셈이다. 그런데 한 가지 걸리는 게 있다. 지금까지 소개한 논문들에서 우리나라 사람의 이름이 보이지 않는다는 사실이다.

### 과학에서는 실패가 일상, 성공이 예외

“그건 이 연구들이 제가 UNIST에 오기 전부터 진행된 것이기 때문입니다. 지금 한국 연구자들의 이름이 실린 논문들을 쓰고 있고 저명한 학술지에 투고도 했습니다.”

현재 지보브스키 교수는 UNIST에서 자기조립나노입자와 완전히 새로운 개념의 배터리에 대한 연구에 주력하고 있다. 특히 배터리에 기대가 큰데 논문을 투고한 상태라 자세한 설명을 하기는 곤란하다고 한다. 그렇다면 지보브스키 교수의 눈에 한국 학생들은 어떻게 비칠까.

“이곳에 와서 학생들이 다들 똑똑한 걸 보고 감탄했습니다. 이런 인재들과 일하게 돼서 너무 좋아요. 다만 한 가지 실패를 두려워하는 경향이 있는 게 좀 문제이긴 합니다.”

그에 따르면 우리나라 고유의 교육체계 때문인지 한국 학생들은 틀리면 안 된다는 강박관념이 있는 것 같다는 것이다. 그는 막 연구팀에 합류한 학생들이 실험에 실패한 뒤 큰 잘못을 한 것처럼 낭패감에 빠져 있는 모습을 보고 안타까웠다고 한다.

“과학에서 실패는 당연한 겁니다. 그 경험을 통해 새로운 가설을 세우고 더 나은 실험을 찾아가는 것입니다. 성공은 수많은 실패 끝에 어쩌다 찾아오는 선물과 같은 것이죠.”

성실하지만 소심한 우리나라 학생들은 이런 지보브스키 교수의 말과 행동에 점차 틀을 깨면서 스스로 멋진 아이디어도 내고 이를 입증하는 실험도 구상하는 능력을 키우고 있다. 다들 기본기가 탄탄하다 보니 이런 변신에 그리 오랜 시간이 걸리지는 않는다고 한다.

지보브스키 교수는 국내외 많은 연구자들과 공동으로 20여 가지 프로젝트를 진행하고 있다. 그러다 보니 말 그대로 쉴 틈이 없다. 그래도 그의 표정은 연신 싱글벙글한다.

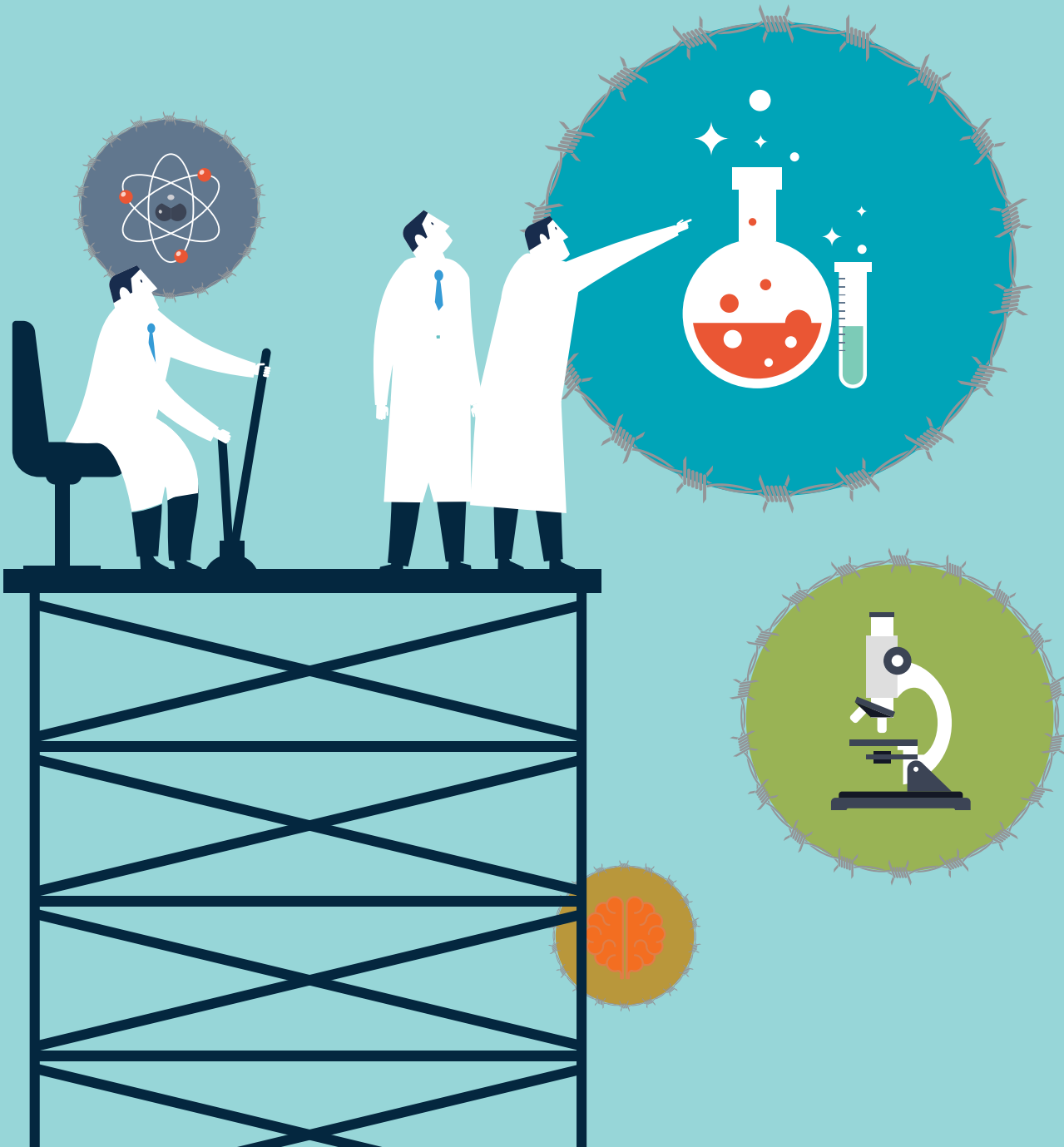
“매일 아침 7시에 집에서 논문을 씁니다. 연구실에 나와 실험을 챙기고 회의를 하다 보면 어느새 밤이 되죠.”

과거 지보브스키 교수는 바쁜 일정의 상당 부분을 연구비를 획득하기 위한 제안서를 쓰는 데 보냈다. 게다가 어렵게 얻은 연구비라 할지라도 미국에서는 제안한 프로젝트와 직접적으로 연관된 실험에만 써야 하기 때문에 여러모로 골치가 아팠다. 그런데 UNIST에 와서 기초과학연구원(IBS) 첨단연성물질연구단에 소속되면서 융통성 있게 연구비를 쓸 수 있게 되자 이런 스트레스가 없어졌다.

자유로운 연구비 사용 결과 지보브스키 교수는 아이디어가 떠오르면 바로바로 실험으로 확인할 수 있게 됐다. 연구자로서는 이상적인 환경이다. 그가 현재 자신이 과학자로서 삶의 전성기에 있다고 말하는 이유와도 같다. 그래도 너무 일만 하는 것 아니냐는 말에 지보브스키 교수는 “과학은 세상을 바꿀 수 있는 예술”이라며 뜻밖에도 공자의 말을 인용했다. 자신이 지금 하고 있는 건 일이 아니라는 말이다. ‘좋아하는 직업을 택하면 평생 하루도 일하지 않아도 될 것이다’라는 공자의 말처럼 오늘도 지보브스키 교수는 어김없이 UNIST로 향한다.

학부 졸업 후 연구자의 길을 걸으려는 이공계 학생들의 발등에 불이 떨어졌다.  
 국방부가 '전문연구요원'으로 병역을 대체하는 특례제도를 폐지하겠다고 밝혔기 때문.  
 학생들은 발빠르게 서명운동을 진행해 국회에 탄원서를 제출하고, 기자회견으로 자신들의 의견을 피력했다.  
 그 중심에는 누구보다 부지런히 움직인 두경서 UNIST 총학생회장이 있다.  
 국방부 병역특례제도 폐지에 대한 UNISTAR의 이야기를 들어보자.

## 우리가 원하는 건 마음껏 연구하는 자유뿐 두경서 UNIST 총학생회장



지난 5월, 국방부가 전문연구요원 제도 폐지 방침을 밝히며 이공계가 발칵 뒤집어졌다. 국가 연구개발 역량 강화를 위해 우수 인재가 질실한 상황에서 병역특례 폐지는 황당한 소식이었다. 연구 인력의 경력 단절은 물론 과학인재의 해외 유출까지 이어질 수 있는 상황이라 과학기술계의 반발이 거셀 수밖에 없었다. UNIST의 입장도 마찬가지. 두경서 총학생회장이 대표로 나서 기자회견, 간담회, 토론회장에서 UNIST의 마음을 전하고 있다. 그는 '끝날 때까지 끝난 게 아니다'라며 UNIST 총학생회장으로서 결연한 의지를 밝혔다.

**Q 두경서 학생은 군대를 다녀온 예비역이에요. 본인은 현재 이슈와 조금 멀지 않아요?**

제가 UNIST에 입학했을 때만 해도 아직 학교가 과학기술원으로 전환되기 전이었어요. 또 앞으로 어떻게 제 미래를 꾸려나갈지 고민이 많았던 시기가 1학년 1학기 이후 군대를 다녀왔어요. 그렇다고 제가 이 사안과 별개의 인물은 아니에요. 저는 UNIST의 일원이고 또 학생들의 의견을 모아 UNIST의 발전을 도모하는 학생회장이니까요.

**Q 현재 현장에서 가장 많은 목소리를 직접 듣고 있겠죠?**

제가 11학년인데 동기들은 대부분 대학원으로 진학한 상태예요. 이 친구들은 제도가 폐지돼도 전문연구요원이 될 수 있습니다. 정작 문제는 지금 학부 3학년과 4학년 학생들이에요. 전문연구요원을 생각하고 학부 재학 동안 입대를 의식적으로 미뤄왔는데 만약 제도가 폐지된다면 계획했던 모든 게 무너지게 되겠죠.

**Q 학부생들의 반응은 어떤가요?**

지금은 조금 가라앉은 편이지만 초반에는 많이 어수선했어요. 처음 국방부 발표가 났을 때는 어쨌거나 하루라도 빨리 군대를 다녀와야겠다는 친구들부터 반수나 편입을 통해 다른 진로를 알아봐야겠다는 움직임까지. 아주 다양했죠.

**Q 아직 전문연구요원 제도가 폐지된 건 아닌데도 반향이 크네요. 그만큼 이공계 학생들에겐 큰 문제라는 의미겠죠?**

전 군대를 일찍 다녀온 편인데다 전공을 시작하기 전이었는데도 복학 후 학과에 적응하는 데 꽤 시간이 필요했어요. 11학년인 제가 14학년 후배들과 함께 수업을 들으려니 처음엔 따라가기가 벅차더라고요. 그런데 만약 학부 4년에 석박사통합과정 3년까지 마친 뒤, 군대를 다녀와서 연구해야 한다면 어떨까요? 이 경우는 제가 복학생이 돼 학부 과정에 돌아오는 것과 비교도 안 될 정도로 적응이 어려울 겁니다.

**Q 우리나라의 경우 다른 나라에 비해 이공계 연구 지원이 부족한 편이라고 들었어요.**

미국에 거주하는 한인 과학자 70% 정도가 한국에 돌아오지 않고 그곳에서 연구를 계속하겠다고 답한 조사를 본 적이 있습니다. 우리나라보다 훨씬 여유롭게 연구할 수 있기 때문에 이런 결과가 나왔다고 생각해요. 그런가 하면 중국은 외국에서 학위를 받고 고국에 돌아오면 거주지와 생활비를 주며 안정적인 연구 터전을 마련해준다더라고요. 일본이 노벨상을 수상할 수 있었던 것도 2~30년 동안 지속해서 연구할 수 있는 분위기가 이어지기 때문이 아닐까요? 여기에 비하면 우리나라는 과학인재들이



마음 놓고 연구하기 어려워요. 전문연구요원 제도는 그나마 과학인재들을 배려하는 제도 중 하나였는데요. 이마저 폐지하겠다고 하니 과학기술계가 깜짝 놀란 거죠.

**Q 그렇군요. 그런 UNIST의 의견을 대변하기 위해 여러 소통 창구를 찾아다니신 거죠?**

맞습니다. 비록 이번 일로 1학기 기말고사 시험과 제 성적은 포기해야 했어요(웃음). 하지만 많은 이들을 만나 의미 있는 이야기를 들을 수 있었고 한 가지 이슈에 대해 다각적인 시선을 경험할 수 있었던 시간이었어요. 또 이런 과정을 거쳐 나름 소기의 성과를 거뒀습니다. 문미옥 국회의원이 병역법 개정안을 국회에 상정하기로 했거든요. 이 개정안에 따르면 현재 병역 관련 권한이 병무청에서 국무총리 산하의 국무조정실로 돌아가게 되죠. 그렇게 되면 이번처럼 갑작스럽게 문제가 발생하지 않을 겁니다.

**Q 이공계 학생으로서, UNIST 학생회장으로서 최선을 다한 결실을 얻었네요.**

네. 지금까지 할 수 있는 것들을 모두 했다고 자신 있게 말할 수 있어요. 우리의 뜻을 각계에 전달했고, 현재 국방부의 반응을 기다리고 있는 상태입니다. 이번 이슈를 겪으며 많은 사람들을 만나고 이야기를 나누면서 가장 크게 느낀 건 무관심이었어요. 정부, 학계는 물론 선배 연구자들의 무관심, 군대 문제와 관련 없는 사람들의 무관심... 어쩌면 당연한 일입니다. 하지만 그렇다고 해서 무기력해지거나 냇 놓고 있어서는 안 된다고 생각해요. 지금은 적극적으로 바라보는 일이 중요합니다. 그들이 뭘 하는지, 그리고 한국 과학기술계가 어떻게 변화해 가는지 지켜보는 목격자가 되는 거예요. 최선을 다하고 희망을 잃지 않을 때 세상은 달라진다고 생각합니다. 그날을 위해 끝까지 충실한 목격자로 살려고요. 이뿐 아니라 UNISTAR들이 사는 세상에서 벌어지는 각종 문제 해결을 위해 꾸준히 노력하는 UNIST 총학생회가 되겠습니다.

# 마음을 어루만지는, 혁신으로 디자인한 토이박스

글 장기도 디자인-공학융합전문대학원 대학원생

장기도 학생은 한동대학교에서 산업디자인을 전공하고, UNIST 디자인-공학융합전문대학원에 진학했다. 그는 현재 백준상 교수의 지도 아래 지속가능하고 사회혁신적인 디자인을 연구하는 DESIS(DESIGN FOR SOCIAL INNOVATION AND SUSTAINABILITY) LAB에서 연구를 수행하고 있다.

많은 사람들이 혁신과 혁신을 창조할 수 있는 능력을 원한다. 그렇다면 혁신의 아이콘이라고 불리는 스티브 잡스는 어떻게 그러한 열정과 상상력을 갖게 되었을까. 필자는 UNIST에서 토이박스를 디자인하며 혁신에 대한 답을 얻었다.



혁신적인 디자인은 그 자체로 모든 디자인 학도들의 꿈일 것이다. 필자 역시 마찬가지. UNIST 디자인-공학융합전문대학원의 첫 학기 수강과목을 제임스 셀프 교수의 <혁신적 제품 개발>을 택했던 이유이기도 하다. 셀프 교수가 올려놓은 강의계획서가 무척 흥미로웠기 때문이다.

여태까지 해왔던 디자인은 대부분 문제를 해결하기 위한 것들이었다. 그래서 목표가 눈에 보이고 문제도 명확했다. 하지만 이 수업은 '혁신이란 무엇인가'라는 명제에서 디자인을 시작하고, 이 관점을 유지한 채 디자인을 마무리하도록 구성됐다. 쉽게 말하자면 <혁신적 제품 개발> 강의의 목표는 혁신적인 디자인이 아니라 '디자인 과정을 통해 혁신을 배우는 것'이었다.

## 시선을 높이고 시야를 넓힌 아이디어

수업은 매우 만족스러웠다. 이 수업에선 눈앞에 보이는 문제를 해결하기 위해 정신 없이 쫓아다니지 않았다. 대신 문제에서 한 발짝 벗어나 디자인의 본질에 대해서 곰씹어보며 차근차근 단계를 밟아나갔다. 학부 시절에는 몰랐던 새로운 경험이었다. 수업에서는 모든 학생들이 '혁신'이라는 주제로 독자적인 프로젝트를 진행해야 했다. 필자가 선택했던 주제는 바로 사회적 약자를 위한 디자인이었다. 필자는 늘 빅터 파파넥 교수에 의해 창시된 '90퍼센트를 위한 디자인'에 관심을 가지고 있었다. 자본의 논리에 의해 돈 있는 사람들에게만 디자인의 혜택이 주어지는 게 아니라 모두를 위한, 혹은 사회에서 소외 받는 이들을 위한 디자인을 하고 싶었다.

토이박스는 겉면에 블록 도면을 그려 넣은 포장 상자로 도면을 따라 조각을 뜯어내면 누구나 손쉽게 장난감 블록을 만들 수 있다. 각 조각을 조립해 만들 수 있는 형태는 거의 무한해 아이들의 창의력 발달에 도움을 준다. 이 아이디어는 최소의 비용으로 어려운 환경에 처한 어린이들에게 선물할 즐거운 놀이를 만들어내고자 했던 장기도 학생의 고민에서 시작했다. 제임스 셀프 지도 교수는 그의 아이디어를 "운송용 상자를 창의적 놀이기구로 만들어낸 참신한 콘셉트"라며 "자선단체나 비영리 기구에서 사용하는 일반적 구호품 상자에 새로운 기능을 부여한 혁신적 아이디어"라 평가했다.



그래서 약자 중에서도 가장 약자에 속하는 BOP(Bottom of Pyramid) 국가의 어린이들을 위한 디자인을 결심했다. 자연재해나 전쟁 등에 노출된 개발도상국에서 가장 취약한 계층은 바로 어린이들이다. 육체적으로도 가장 연약하고 정서적으로도 발달하는 중에 있는 아이들은 천재지변과 같은 일들을 겪게 될 때 극심한 스트레스에 노출된다. 그뿐 아니라 평생 그 후유증을 안고 살아갈 가능성이 크다.

이들을 도울 수 있는 무엇인가를 고민하고 있을 때 생각난 게 바로 구호물품 상자였다. 상자는 어디에서나 쉽게 구할 수 있는 재질로 만들어지고, 생산 단가도 매우 저렴한 편이다. 하지만 단순히 물건을 운반하는 데만 사용될 뿐 용도를 다하면 버려져 쓰레기가 되기 일쑤였다. 만약 상자로서의 기능 외에 아이들에게 도움이 될 수 있는 제품으로 변할 수 있다면 저렴한 비용으로 놀라운 효과를 거둘 수 있지 않을까?

### 아이들의 마음을 다독이는 토이박스

대부분의 구호 상자 안에는 식약이나 의약품 등 생존에 필요한 물품이 들어있다. 이는 대부분 신체적 활동에 필요한 물건들이다. 그렇다면 아이들의 정서적인 부분에 도움을 줄 수는 없을까? 구호물품을 받아야 하는 아이들은 대부분 비극적인 재난을 겪었기 때문에 이들의 다친 마음을 치료할 수 있는 것을 디자인하고자 했다. 이를 위해 아동심리 치료에 사용되는 기법들을 조사하던 중 놀이치료가 효과적이라는 걸 알게 됐다. 치료

효과를 볼 수 있는 놀이의 원리에 대해서 공부하고 아동 놀이치료 전문가에게 궁금한 사항들에 대한 답을 얻었다. 이렇게 얻은 결과를 바탕으로 아이디어를 다듬고 각종 재질 테스트 및 시제품 개발에 들어갔다. 수많은 레이저 커팅과 하중 시험을 거치고 마침내 최종 토이박스 프로토타입이 탄생했다.

셀프 교수의 지도를 받으며 아이디어를 진행하는 과정 자체가 매우 즐거웠다. 문제를 해결하기 위한 디자인이 아니라, 디자인 자체를 통해 혁신의 원리를 배우는 게 목적인 과정. 그 덕분에 어떤 압박감도 없이 순수하게 사고할 수 있었다. 만약 처음부터 '구호상자'를 디자인하는 게 목적이었다면 어떤 색을 쓸지, 어떤 모양으로 만들어야 할지부터 생각했을 것이다.

강의가 끝나고 셀프 교수의 제안으로 공모전에 나가기로 했다. 토이박스 프로젝트를 더 발전시킬 팀이 꾸려졌고, '2016 코어 77 디자인 어워즈'에서 '오픈 디자인' 학생 부문에서 최우수상과 '포장' 영역에서 '주목할 만한 디자인'으로 선정됐다.

토이박스를 구상하던 시간은 '혁신'에 대해서 고민하고 필자만의 답을 구할 수 있는 과정이기도 했다. 거기다가 실력 있는 팀의 도움을 받아 더욱 풍성한 아이디어들로 꾸려졌다. 그리고 국제 디자인대회 수상이라는 감사한 결과도 얻게 됐다.

토이박스가 필자에게 큰 깨달음을 주었듯 언젠가 이 아이디어가 아이들의 잃어버린 미소도 되찾아주지 않을까? 그날이 오기를 기다려본다.

### ABOUT CREATIVE DESIGN ENGINEERING SCHOOL



2016 코어77 디자인 어워즈에서 최우수상을 수상한 UNIST 디자인 및 인간공학부의 제임스 셀프 교수팀

장기도 학생이 속한 UNIST 디자인-공학융합전문대학원에서는 디자인과 공학에 대한 학제적 교육과 연구 기회를 제공한다.

디자인-공학융합전문대학원 전문석사과정의 학생들은 디자인적 사고력, 문제해결능력, 공학적 지식 및 산업기술에 대해 배우며 매 학기 프로젝트 기반의 산학협력 교과목을 통해 제품 개발 과제를 수행하며, 신제품 개발에 필요한 통합적인 지식과 기술을 습득하게 된다. 박사과정에서는 디자인학의 다양한 분야를 아우르는 교육 및 연구 프로그램을 제공함으로써 응용 연구, 지식 및 실무 역량을 갖춘 우수 연구자 배출을 목표로 진행하고 있다. 이를 통해 산업과 사회의 혁신을 주도할 수 있는 전문 디자인 엔지니어와 디자인과 공학이 융합된 학제적 분야에서 실용적 발전을 선도할 전문 연구자 양성을 목표로 하고 있다.

조명이 켜지면 무대가 눈에 들어온다. 어디션가 들려오는 사람들의 대화. 몇몇 인물이 자연스럽게 무대로 들어온다. 극의 시작이다. 그와 함께 떠오르는 몇 가지 질문. 이 이야기는 어디부터 시작되고 끝나는 걸까? 무대 위 배우와 뒤의 스태프들은 이 극을 위해 얼마나 준비했을까? 그들은 관객들에게 무엇을 주고 싶을까? 답을 얻기 위해 찾은 곳은 UNIST 유일의 연극 동아리 NEST가 연습 중인 대강당이다.

## 무대는 우리를 춤추게 한다 연극 동아리 NEST

NEST를 만난 건 7월 여름, 한낮의 더위가 사그라지는 저녁 시간. UNIST 본관 대강당에서 대본 리딩(reading)을 준비 중인 그들을 만날 수 있었다. 이번 인터뷰 및 사진 촬영에는 강나래 기계 및 원자력공학부 학생(5기)과 동아리 회장인 구도현 자연과학부 학생, 연출을 맡고 있는 박시언 생명과학부 학생, 오영훈 기계 및 원자력공학부 학생(이상 7기), 그리고 신입생으로 올해 NEST에 들어온 김재호·박준혁·백인경 기초과정부 학생(이상 8기)이 참여했다.

NEST는 UNIST 유일의 연극 동아리다. 영어로 ‘끝나지 않는 이야기(Never Ending Story)’에서 한 글자씩 따온 이름은 ‘무대 위에서 사람 살아가는 이야기가 끊이지 않고 이어지길 바라는 마음’에서 붙여졌다. 2009년 UNIST 개교 때부터 만들어진 이 동아리는 이름처럼 끝나지 않는 이야기를 무대에 올리고 있다. 1년에 네 차례 재학생들을 대상으로 정기공연을 열며, 다른 무대에도 적극적으로 나서고 있다.

### 체계적인 연습과 준비 과정

과학기술원의 연극 동아리는 본격적으로 예술계로 접어든 친구들과 조금 다른 모습일 것 같다. 하지만 회장직을 맡고 있는 구도현 학생과 연출 박시언 학생은 항상 ‘극



손가락 두 개를 펴 눈썹 쪽에 갖다 대는 동작은  
연극 동아리 NEST만의 무대 인사법이다.





ABOUT NEST

NEST는 2009년부터 활동해온 UNIST 대표 연극 동아리다. 매년 4번씩 정기공연을 하면서 연극에 대한 열정을 뽐내고 있다. 신입생 환영 공연과 1학기 정기 공연, 2학기 정기 공연은 1~2학년이 주축으로 활동한다. 졸업 공연은 3~4학년 등 선배 기수들이 주도적으로 참여한다. 정기공연 외에도 기회가 생길 때마다 외부 공연에도 참여한다. 더 넓은 곳으로 나가 NEST의 이름을 알리는 것은 물론 연극으로 사람들에게 즐거움을 선사하고 싶어한다. 이런 노력의 결과 2014년에는 부산국제영화제 연극 부문에 참가해 상을 받았고, 올해에는 울산시가 주최한 사운드 이미지 연극 <반구대>에 참여하기도 했다. 사진은 <반구대>에 참여할 당시 모습이다.

단'에 몸담고 있다는 각오로 연습하고 공연한다고 강조했다. 90여 명의 부원들 모두 열정적으로 즐기면서 준비하고 있다고. 그만큼 연습도 체계적으로 짜여있다.

“새로운 기수가 들어오면 선배 기수에게 일주일에 두 번씩 연극 교육을 받아요. 발성과 호흡, 공연을 위한 체력활동은 물론 기존 공연 작품 연기 연습 등을 실시하죠. 이를 토대로 신입 기수를 네 팀으로 만들어 무대에 올립니다.”(박시연 학생)

신입 기수는 배우, 무대감독, 음향, 조명, 의상, 소품, 디자인 등 각자 원하는 분야를 정해놓고 들어온다. 공연 준비 노하우는 각 분야의 선배들이 전수해준다.

“제일 중요한 건 실전에서 직접 준비하며 배우는 일이에요. 파트 선배들과 함께 무대를 준비하면서 후배들은 많은 걸 배우죠. 그 후배가 선배가 되면 다시 후배들에게 그 노하우를 전해주고요.”(구도현 학생)

공연 준비는 일반 극단과 크게 다르지 않다. 작품이 선정되면 각자 원하는 배역을 지원한다. 스태프를 맡은 부원들도 배우로 지원할 수 있다. 오디션을 통해 배역이 정해지면 대본 리딩과 동선 연습, 소품과 의상 준비, 무대 체크, 리허설 등의 과정을 거쳐 무대에 자신들의 작품을 올린다.

무대에 올릴 작품이 결정되면 연습은 주중 주말 할 것 없이 매일 이뤄진다. 연습시간은 신입 기수에 맞춰 정하는 경우가 많은데, 주요 활동 인원이 1~2학년인 탓이다. 과학기술원 특성상 3학년 이후에는 연구와 학습으로 바빠지기 때문에 동아리 활동에 시간을 내기 쉽지 않다.



단, 졸업 공연만큼은 3~4학년 선배 기수들이 주가 되어 진행하고 있다. 스태프는 여러모로 챙길 것이 많아 주로 후배 기수들이 맡고, 선배들은 배우로 참여하는 경우가 대부분이라고.

### UNISTAR, 연극과 사랑에 빠지다

UNIST는 과학기술에 특화된 대학교이고, 학생들은 치열하게 공부해 이곳으로 왔다. 생명공학과 화학, 기계공학을 전공한 이들은 어떻게 연극에 빠지게 됐을까.

“부모님과 뮤지컬, 연극 같은 공연을 자주 봤어요. 보는 것만이 아니라 무대 위에서 직접 연기하고 노래 부르고 싶은 마음에 들어오게 됐어요.”(백인경 학생)

“고등학교 때 이공계로 갈지, 영화 쪽으로 갈지 고민했죠. 결국 UNIST를 선택했지만, 동아리 활동으로라도 연출과 연기 공부를 계속하고 싶었어요.”(박준혁 학생)

“중학교 때부터 연극이 좋았지만 UNIST에서 연극 동아리 활동을 할 생각은 애당초 없었어요. 그런데 우연히 NEST 공연을 보고 반한 거예요. 그때가 마침 동아리 부원 모집 마지막 날이었죠.”(박시언 학생)

각자 이런저런 사연과 꿈을 안고 동아리에 들어온 그들은 NEST의 장점으로 특유의 강한 결속력을 꼽았다. 1학년은 특정 학과를 정하지 않고 입학하는데, 이럴 때는 학부보다 동아리에 더 큰 애착을 가질 수 있다는 것이다. 그 애착이 선배 기수가 되어서도 이어지면서 지금의 NEST가 됐다는 게 그들의 설명이다.

### 무대에서 뛰어놀 수 있는 '지금 이 순간'

그들은 그동안 연극 <옥탑방 고양이>, <보잉보잉>, <누구세요>, <어바웃 타임>, <발칙한 로맨스>, <행오버>와 뮤지컬 <오 당신이 잠든 사이에> 등의 작품들을 각색해 무대에 올렸다. 결코 쉬운 작업들은 아니었다. 하지만 공연이 끝나고 쏟아지는 관객들의 박수가 주는 쾌감 덕분에 NEST는 지치지 않고 꿈꿀 수 있었다. 아직 무대 경험이 없는 신입 기수들 역시 그 쾌감을 기다리고 있을 테다.

이들이 연극을 통해 이루고 싶은 꿈이 하나 더 있다. 열심히 준비한 공연으로 사람들에게 희망을 주고 싶다는 것. 2014년에 울주군 보건소의 지원을 받아 공연했던 연극 <세상에서 가장 아름다운 이별>이 대표적인 사례였다. 이 작품에선 '자살 방지'를 주제로 생명의 소중함을 전달했는데, 관객들에게 큰 감동을 선사했다. NEST는 앞으로도 이런 봉사 기회를 통해 연극을 즐기는 것을 넘어 사회에 보탬이 되고 싶다는 생각을 밝혔다.

“좋아하는 일을 하면서 누군가를 도울 수 있다면 그보다 좋은 일은 없다고 생각해요. 금전적 가치와는 비교할 수 없죠. 상황이 안 돼서 공연을 못 보는 분들에게 저희가 작은 도움이 될 수 있잖아요. NEST의 공연을 보고 연극을 하고 싶어 하는 사람이 생길 수도 있고요. 저처럼 말이죠.”(박시언 학생)

그들은 현재 정기공연을 위해 <쉬어매드니스> 각색작을 준비하고 있다. 웃고 떠드는 즐거운 분위기라도 연습만큼은 뜨겁고 치열하다. 늦은 밤 대강당이 유난히 빛나는 이유다. 마지막으로 그들의 목표와 계획을 물었다.

“대규모 뮤지컬을 올리고 싶어요. 댄스나 음악 동아리 등과 연합해 공연한다면 재미 있을 거예요. 창작극도 올려보고 싶고요. 각색작이 아니라 우리만의 작품 말이죠. 진솔한 삶의 이야기가 담긴 창작극을 꿈꾸고 있어요. 우리가 살고 있는 이 땅과 사람들의 냄새가 배어나는 작품이 될 거예요.”(박시언 학생)

“NEST를 하는 동안에는 학업 스트레스를 잊을 수 있어 정말 좋아요. 제가 앞으로 하고 싶은 일이 있다면, 후배 기수들에게 멋진 '피난처'를 만들어주는 거예요. 제가 이곳을 그렇게 느꼈듯, 후배들도 NEST를 편안한 곳으로 느낄 수 있게 말이죠.”(박준혁 학생)

그들의 미래가 어찌될지는 알 수 없다. 물론 그들은 앞으로도 UNIST에서 학업과 연구에 매진할 것이다. 동시에 동아리 활동도 소홀하지 않을 것 같다. 서로를 믿으며 '하나의 배'로 세상이라는 바다를 향해하고 있는 이 든직한 NEST라면 말이다.

조명이 켜지면 무대가 보이고, 어디선가 사람들의 대화가 들려온다. 인물들은 자연스럽게 대화를 나누며 무대로 들어온다. 그들의 극은 이제 시작이다. 앞으로 어떤 '기'와 '승'을 거쳐 '전'과 '결'로 나아갈지는 아무도 모른다. 그건 오직 열정이 쏟아지는 무대만이 알고 있을 것이다. NEST는 무대에서 맘껏 뛰어놀 수 있는 '지금 이 순간'을 즐기고 있다. 연극이라는 춤을 추고 있다.



1. 즐거우면서 열정적인 에너지가 넘치는 NEST의 연습 현장. 왼쪽부터 회장 구도현 학생, 연출 박시언 학생, 백인경 학생  
2. 새내기 NEST 일원 김재호 학생(오른쪽)이 7기 선배인 박시언 학생에게 연기 지도를 받고 있다.

## 난공불락의 문제

### 함께 찾으니 답이 보인다!

중국의 정치인 마오쩌둥이 학생 시절 스승 양창지에게 자문을 구하자 선생은 이렇게 답했다. “문제를 혼자 해결하려고 하지 말고 친구들을 만들어야 하네. 공동으로 힘을 발휘하는 것이 매우 중요해.” (주)대미의 김하수 대표가 UNIST를 찾은 이유도 이와 같다. 기업의 해외진출을 위해 지역과 학교가 머리를 맞댄 이야기를 들어보자.



2012년 미국 일리노이주립대에서 'IIP(Innovation Immersion Network)'라는 컨설팅 프로그램이 시작됐다. 이 프로그램은 'IIP 컨설턴트'라 불리는 다국적 인재들과 교수들이 참여해 지역 기업을 위한 시장조사와 기술가치 평가, 전략 기획 등을 추진하는 과정이다. 기업 입장에서는 유능한 다국적 인재에게 자문 받을 수 있고, 학생들은 실제 사례를 경험하는 귀한 기회를 얻는 일석이조의 프로그램이다. 컨설턴트들이 세계 각국에 퍼져있다 보니 화상회의로 소통하고 1학기 프로젝트를 마치면 한자리에 모여 그간의 성과를 공유한다.

올해 IIP의 최종성과보고회는 대한민국 울산에서 열렸다. (주)대미의 김하수 대표 역시 프로젝트의 고객으로 참석했다. 그의 옆에는 김소린 UNIST 경영학부 학생이 자리하고 있었다. 반 년 동안 김 대표와 IIP 컨설턴트들과의 원활한 의사소통을 위해 노력했던 소린 학생이 컨설팅 종료 후 오랜만에 (주)대미를 찾았다.

#### 두 번째 IIP, 이유 있는 선택

소린 학생은 지난해에도 IIP에 참여했다. 그녀가 IIP를 통해 처음 만난 고객은 이스라엘을 기반으로 한 스타트업 기업이었다. 이제 막 태어난 기업은 자신들의 목적에 따른 콘셉트와 성장 방향성에 대한 컨설팅을 요청했다. 반년 동안 이 프로젝트에 참여하며 소린 학생은 어느새 훌쩍 자라있는 자신을 발견했다.

“수업시간에 배우는 것과 실제로 해보는 게 많이 다르잖아요. 짐작은 했지만 실제 겪어보니 따져봐야 할 문제도, 해결방법도 무궁무진하더라고요. 그 많은 방법 중에 무엇을 택해야 더 효과적인 결과가 나올 수 있을까 끝없이 고민했죠. 막연하게만 알고 있던 지식을 활용할 기회를 얻었다는 게 제가 얻은 가장 큰 성과예요.”



1. IIP 프로그램을 통해 만난 경영학부 김소린 학생과 (주)대미의 김하수 대표
2. 김하수 대표가 김소린 학생에게 IIP 컨설팅을 바탕으로 이루어지고 있는 (주)대미의 해외진출 현황에 대해 이야기하고 있다.

ABOUT IIP



IIP 프로젝트에 참여한 글로벌 팀원들과 김하수 대표. IIP는 세계 우수 대학들이 가입해 운영되는 대규모 컨설팅 조직으로 현재 한국 UNIST, 미국 일리노이주립대학, 스웨덴 왕립 공대, 타이완 국립 공대, 이스라엘의 테크니온 공대 등 세계 9개 대학이 참여해 의회기업의 과제를 전담 자문하는 프로젝트를 진행 중이다.

이런 만족스런 경험 덕분에 그녀는 IIP에 다시 지원했다. 또 다른 기업을 만나 새로운 문제를 해결하는 짜릿한 경험을 기대하면서 말이다. 소린 학생 외에도 IIP를 다시 찾는 UNISTAR들이 많은 편이다. 한 번 IIP 프로그램에 참여해 경험해보면 그 매력을 제대로 느끼게 되기 때문이다.

**울산 기업 (주)대미, UNIST를 발판삼아 해외로 도약하다**

소린 학생이 만나게 된 두 번째 고객은 수성접착제를 만드는 (주)대미의 김하수 대표였다. 김 대표가 원하는 것은 분명했다. (주)대미의 해외시장 진출!

“이전까지는 전시회 참여나 중간 업체 연결 등을 통한 소극적인 활동이었다면 이제는 좀 더 적극적으로 자립적으로 해외시장을 노려야겠다는 생각을 했습니다. 그러던 차에 한국무역협회를 통해 IIP라는 프로그램을 알게 되었죠.”

김 대표 역시 소린 학생처럼 대단한 기대가 없었다. 그는 단지 고정관념을 깬 학생들의 새로운 생각을 들어보고자 가벼운 마음으로 IIP 참여했다.

소린 학생을 포함한 IIP 컨설턴트들은 먼저 (주)대미의 강점(S)과 약점(W), 기회 요인(O)과 위협 요인(T)들을 파악했다. 다음으로는 경쟁사로 여겨지는 기업들의 SWOT을 분석해 (주)대미만의 강점들을 조사했다. 이 차별화된 강점들이 성공적인 해외진출의 무기가 되어줄 테니 말이다.

(주)대미의 실내용 접착제에는 인체에 유해한 포름알데히드 성분이 경쟁 제품에 비해 낮아 친환경 제품이라는 강점이 있었다. 하지만 단가가 높아서 시장점유율이 더딜 수밖에 없었다. 소린 학생이 이에 관한 설명을 덧붙였다.

“팀원마다 각각 시장과 분야를 맡았습니다. 그중에서 저는 미국 가구시장 진입 가능

성을 생각하며 컨설팅을 진행했어요. 미국 시장 진출에 유리한 파트너사에 초점을 두고 접근 방안을 고민했죠. 또 어떻게 기존 공급자를 제칠 수 있는지에 중점을 두고 컨설팅을 진행했습니다.”

**(주)대미의 페이스메이커가 된 UNIST**

김 대표는 IIP 최종성과보고회에서 얻은 컨설팅 결과를 토대로 전략을 짰다. 전담 직원을 뽑고 공격적으로 해외시장 진출에 나서는 마케팅을 펼치기 시작한 것이다.

“컨설팅을 통해 실제 미국에서 판매할 수 있는 중간 도매상의 정보를 얻을 수 있었습니다. 그 정보를 바탕으로 실제 업체와 연락을 취하며 시장 진입을 진행 중이고요. 가능하다면 좀 더 구체적인 목표를 세워 다음 IIP에도 참여하고 싶습니다.”

김 대표의 후기를 듣고 있던 소린 학생이 그의 말을 거든다.

“대표님께서 그전까지는 해외마케팅 쪽에 크게 신경을 쓰지 않으셨다고 들었어요. 그런데 최종성과보고회 이후 적극적으로 해외시장 진출을 위해 힘쓰고 계시다고 해요. 물론 저희 때문만은 아니겠지만 컨설턴트로서 그런 이야기를 들으면 굉장히 보람차죠. 학생들이 낸 결과물이라도 허투루 넘기지 않은 대표님께도 감사하고요.”

김 대표에게 고마움을 표하는 그녀의 말에서 컨설턴트로서의 뿌듯함이 느껴졌다. 하지만 두 사람 모두 이번 프로젝트에 100% 만족한 것은 아니다. 자주 만나 의견을 교환할 수 있었다면 보다 효과적인 컨설팅이 이루어지지 않았을까 생각한다고.

아쉬움을 드러내는 김 대표에게 소린 학생은 후일을 도모하자고 제안했다. 고객과 컨설턴트로 만나 어느새 동료로서 우정을 쌓아가고 있는 두 사람의 다음 IIP 프로젝트가 벌써부터 궁금해진다.

FIRST IN CHANGE

미래를 선도하는 UNIST의 연구에 대해 알아봅니다

# SCIENCE WALDEN

지금은 보이지 않는,  
저 너머 세상을 꿈꾸는  
사월당



인간은 그동안 끊임없이 만들고 버리기를 반복했다. 새로운 제품이 나오고 기술이 좋아질수록 인간은 혼자서도 편하게, 최소한만 움직여도 거의 모든 일을 할 수 있게 됐다. 이 세상에서 인간은 갈수록 외부와 단절되며 파편화되고 있다. 이게 과연 인간을 돕는 걸까. 이 흐름에 반기를 든 이들이 있다. 자원과 쓰레기들을 재활용하고, 조금 더 움직이더라도 집단의 행복을 꿈꾸는 사람들이다. 그들의 생각과 연구 이야기를 듣기 위해 UNIST를 찾았다.



1 사월당 옥상에 자리 잡은 그린 루프



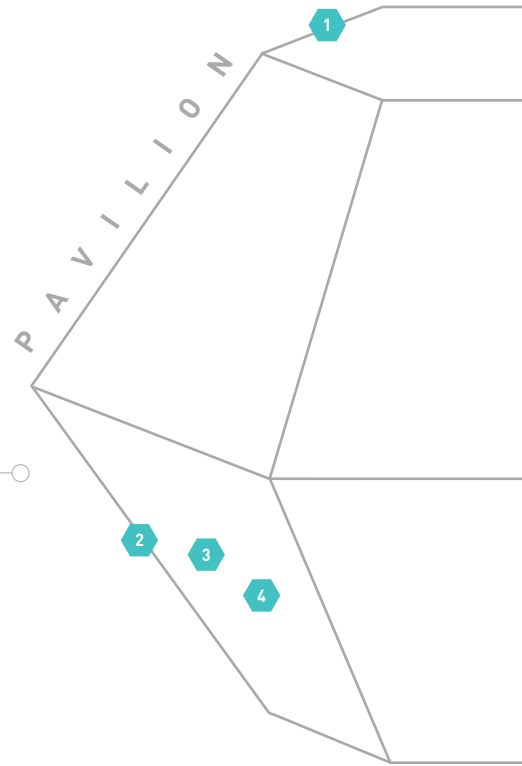
2 분리막을 이용한 메탄·이산화탄소 분리장치



3 유기성폐기물 바이오가스화 장치



4 소화 탈리액을 이용한 미세조류 배양장치



UNIST 경영관 앞에는 앙증맞은 육각형 야외실험실이 있다. 사이언스 월드 파빌리온, 혹은 사월당(思越堂)이라 불리는 곳이다. ‘사이언스 월드’은 헨리 데이비드 소로의 저작 『월든』에서 따온 이름이다. 소로의 자연환경 주의 사상과 B.F. 스키너의 행동주의 이상향인 『월든 투』의 사상을 이어받겠다는 각오다. 과학기술과 인문, 예술을 문쳐 개인의 이기적인 경향이 강해진 사회의 문제를 해결하려는 과학자와 예술가들이 사월당을 중심으로 융합연구를 펼치고 있다.

사월당은 ‘지금은 보이지 않는 저 너머 세상을 꿈꾸는 곳’이란 뜻을 담고 있다. 사월당의 과학자와 예술가들은 저 너머를 꿈꾸기 위해 어떤 작업을 하고 있을까. 그들의 결과물이 모인 사월당으로 당신을 초대한다.

#### 빗물이 깨끗한 물로 재탄생하기까지

사이언스 월드 프로젝트는 도시환경공학부 조재원 교수를 필두로 한 연구진과 예술가들이 주도하고 있다.

이 프로젝트의 핵심은 인간이 본성과 이성을 지켜나가려면 환경의 변화가 필요하다는 것. 그들은 환경을 위한 과학기술을 인문학이나 예술작품과 융합한 결과물로 자신들의 꿈을 표현하고 있다. 2015년 9월부터 시작된 프로젝트의 목표는 이곳에서 연구한 다양한 성과가 실제 도시 마을에 적용되는 것이다.

이제 육각형 야외실험실엔 어떤 연구들이 진행 중인지 살펴보자. 사월당 옥상에는 ‘그린 루프(green roof) 1 2 3 4’가 있다. 그린 루프는 식물, 토양, 필터, 부직포 등 4개의 층으로 이뤄진 지붕이다. 옥상에서 식물을 길러 수질오염을 줄일 수 있다는 것인데, 그래서 그런 것일까. 일반적으로 옥상에는 어디서 왔는지 모를 ‘비점오염원’이 쌓인다. 이들은 내리는 비에 씻겨 빗물과 함께 하천으로 떠내려가는데, 이 때문에 강의 수질이 나빠지기도 한다. 반면 옥상에 식물을 기르는 옥상녹화 작업을 하면 비점오염원이 쌓일 공간이 좁아진다. 그만큼 수질오염도 줄일 수 있다.

사월당 옥상에는 그린 루프가 있는 곳과 없는 곳에 각각 빗물을 모으는 집수관을 설치했다. 빗물은 두 개의 관을 통해 사월당 안으로 흘러내려간다. 이 빗물을 2층 저장고에 받아뒀다가 수질 차이를 비교하면 그 효과를 확인할 수 있다. 그린 루프 이야기를 더 자세히 들어보기 위해 도시환경공학부 조경화 교수를 찾았다.

“옥상녹화는 저영향개발(Low Impact Development, LID)이라는 기법 중 하나입니다. LID 기법은 토지나 도시를 개발 이전 상태에 최대한 가깝게 만들기 위한 계획이나 개발 기법을 말해요. 예를 들면 아스팔트나 콘크리트처럼 물이 투과하기 어려운 지층(불투수층)을 줄여서 자연에 더 가깝게 살아가자는 취지예요. 옥상녹화는 도시의 열섬 현상을 줄이는 데도 도움이 돼요. 토양이 머금고 있던 물이 대기 중으로 증발하면서 열을 흡수하거든요. 옥상녹화를 통해 주변 온도를 10℃ 정도 낮출 수 있다는 보고도 있습니다.”

저장해둔 물은 정원을 가꾸거나 세차에 쓰이다가 결



5 | 그린 루프를 통한  
빗물 처리 장치

6 | 아두가 작업에 참여한  
백색정원

7 | 일체형 여과·소독  
빗물정화 장치

8 | 세미클래스레이트를  
이용한 이산화탄소  
포집장치

9 | 연구원들의  
손 모양이 담긴 황금 보리

10 | 물을 사용하지 않는  
친환경 비비 화장실

사월당은 사이언스 월드 프로젝트 관련 과학기술 연구와 예술이 융합된 공간이다.

국, 식용으로까지 발전하게 될 예정이다.

빗물은 1층에 있는 '일체형 여과·소독 빗물정화 장치 7'에서 재활용된다. 여기서 빗물을 걸러내면서 소독하는 일체형 수처리 모듈을 사용한다. 이 모듈에는 활성탄에 철과 구리를 붙인 '바이메탈(bi-metal) 나노 입자'가 활용된다. 원리는 간단하다. 바이메탈 나노입자를 물에 넣기만 하면 된다.

바이메탈 나노입자가 물에 들어가면 철이 물속에 녹아 있던 산소와 반응해 과산화수소로 변한다. 자연스럽게 이 입자에 흡착된 구리는 박테리아나 바이러스 살균에 효과적이다. 그러니까 이 입자를 물에 넣기만 하면 빗물이 깨끗한 물로 재탄생하는 것이다. 이렇게 만들어진 물은 백색정원 6과 황금보리 9 같은 식물을 키우는 데 사용된다.

#### 버려진 것들로 바이오에너지를 얻는 과정

사월당 1층에서 다음으로 둘러볼 것은 '유기성폐기물

바이오가스화 장치 4'와 '미세조류 배양장치 4'다. 유기성폐기물은 쉽게 말해 인분이나 음식물쓰레기다. 미생물이 분해시켜서 에너지로 바꿀 수 있는 재료인 것이다. 미생물은 산소가 차단된 통(혐기소화조)에 들어 있는데, 여기에 유기성폐기물을 넣어주면 미생물이 먹고 소화시켜서 메탄가스를 만들 수 있다.

미생물이 사는 공간에서는 미세조류를 기를 양식도 얻을 수 있다. 미생물이 덜 소화시킨 인분이나 음식물쓰레기도 미세조류에게 좋은 영양분이 되기 때문이다. 유기성폐기물 바이오가스화 장치에서 나온 양분을 먹고 자란 미세조류는 바이오디젤을 만든다.

결국 우리가 버리는 인분과 음식물쓰레기를 미생물과 미세조류에게 먹이로 주면 훌륭한 바이오에너지가 되는 셈이다. 이들 장치가 어떻게 작동하는지 묻기 위해 도시환경공학부 이창수 교수를 찾았다.

"혐기소화조는 말 그대로 산소가 없는 환경을 가진 공간이에요. 미생물 중에는 산소를 싫어하는 녀석들이



1. 사월당 내 설치된 미세조류를 이용한 작품 '엘지트리(Algae tree)'
2. 동분위화폐는 인분을 경제적 가치로 환산해낸 획기적인 발견이다.
3. 사이언스 월드 파빌리온에서 공개한 미디어 아트 '인포 블라인드(info blind)'. 인포 블라인드는 파빌리온 내부 표면에 설치된 블라인드 날 사이마다 복수의 LED가 수평으로 설치된 구조로 이뤄져 있다. 블라인드에 설치된 LED가 다양한 색상으로 발광하면 반투명 상태인 폴리카보네이트에 투사돼 외부에서 영상을 볼 수 있다. 이 작품은 기초과정부 이현경 교수와 디지털아트 전문 미술관 아트센터 나비가 공동으로 기획했다.

있는데요. 이 미생물이 유기성폐기물을 분해합니다.” 혐기소화조 안에 사는 미생물은 종류가 다양하다. 종류에 따라 맡은 역할도 조금씩 다르다. 어떤 미생물은 인분이나 음식물쓰레기를 잘게 부순다. 다른 미생물이 이 먹기 좋게 만들어주는 것이다. 발효를 담당하는 미생물은 작아진 먹이를 먹고 유기산을 내놓는다. 그러면 또 다른 미생물이 유기산을 먹고 메탄을 만든다. 이창수 교수는 “이런 다양한 미생물들 덕분에 메탄 같은 바이오에너지를 얻을 수 있다”며 “버려진 것들을 가치 있는 에너지로 만들어주는 일”이라고 설명했다. 혐기소화조에서 나오는 물질은 따로 배출시켜 고체로 만든 뒤 비료로 쓰기도 한다. 액체는 미세조류의 밥으로 쓰는데, 이 연구는 도시환경공학부의 김자애 교수가 함께 진행하고 있다.

“미세조류는 크기가 50 $\mu$ m 이하인 단세포 조류예요. 이 산화탄소와 질소, 인, 빛, 물 등을 먹고 살죠. 지방질을 많이 축적한 미세조류를 잘 짜내면 기름이 나오니까.” 미세조류에서 짜낸 기름에 화학 처리를 하면, 자동차에 쓰이는 바이오디젤(FAME)을 만들 수도 있다. 바이

오디젤을 만들고 나오는 찌꺼기는 다시 혐기소화조에 넣어 재활용 사이클에 들어가게 된다.

유기성폐기물로 만든 바이오가스는 ‘분리막을 이용한 메탄·이산화탄소 분리장치<sup>2</sup>’를 거쳐 메탄과 이산화탄소로 분리된다. 이 장치에는 미세한 구멍을 가진 특수한 관이 있어 분리막 역할을 한다. 이 분리막이 두 물질을 갈라주는 핵심 장치다. 여기서 얻은 메탄은 차량 연료에 활용되며, 이산화탄소는 미세조류를 배양하는 데 쓰인다. 바이오가스는 ‘세미클러스레이트(semiclathrate)’를 이용한 이산화탄소 포집장치<sup>8</sup>에도 활용된다. 세미클러스레이트는 고압·저온 상태에서 고분자유기물이 물과 결합해 만들어지는 화합물이다. 이 장치를 활용하면 메탄과 바이오가스로 이뤄진 바이오가스에서 이산화탄소를 선택적으로 포집할 수 있다. 더불어 고농도의 메탄도 확보할 수 있다.

#### 인분도 버릴 게 없다?

사월당 1층에는 화장실이 하나 있다. ‘비비(BeeVi) 화장실<sup>10</sup>’이라 불리는데, 벌(bee)과 비전(vision)의 첫

음절을 따 이름 붙였다. 벌이 꿀을 만들 듯 인분을 유익한 에너지로 만들자는 뜻. 화장실이 변하면 세상이 바뀔 수 있다는 비전을 담았다. 여기에는 물을 사용하지 않는 친환경 변기가 있는데, 이를 통해 인분을 가루나 퇴비로 만든다고 조재원 교수는 설명을 덧붙였다.

“화장실에서 볼일을 보면 물을 내리죠. 분노는 하수처리장으로 보내 처리하고요. 하수처리된 물은 하천과 바다로 향하는데, 이 물은 완전히 복원되지 않기 때문에 환경을 오염시키게 됩니다. 이것을 처리하려면 비용이 들어요. 반면 다른 에너지로 활용하면 그만큼 경제적으로 이득이 되죠.”

비비 화장실에서 배출한 인분은 똥분위화폐(feces standard money)로 활용된다. 기준은 성인의 하루 평균 인분 배출량. 연구팀은 이를 대략 3,000원~3,600원의 가치로 환산했다. 그리고 이 가치를 똥분위화폐 ‘10푼’에 담았다. ‘쓰레기’나 ‘오물’마저 가치 있는 것으로 바꾸겠다는 의지를 보여준 것이다.

### 우리 함께 행복하자는 꿈

“사이언스 월든 프로젝트는 사월당에서 연구 중인 기술을 지역사회에 적용해 긍정적으로 활용될 수 있는지 알아보는 거예요.”

‘인간성 회복’과 ‘마을 가치의 회복’, ‘공동체성 추구’를 프로젝트의 가치로 꼽은 도시환경공학부 조기혁 교수는 현재 이를 마련할 공간 구성 원리를 찾고 있다.

“기존의 도시 재생 계획과는 인적 구성이 달라요. 도시 재생은 보통 쇠퇴한 도시에서 진행하는데, 그런 도시의 주민은 대개 연령대가 높아요. 반면 사이언스 월든 프로젝트는 다소 파격적으로 여겨질 수 있는 과학기술

들이 있어서 창조적인 계층, 새로운 생각을 유연하게 받아들일 수 있는 사람들이 필요해요. 실제로도 그런 사람들과 지역을 찾고 있고요.”

조기혁 교수는 이번 프로젝트가 추구하는 공동체의 핵심이 ‘자립성’이라고 밝혔다. 지역에서 소비할 에너지는 해당 지역에서 생산한다는 것. 인분과 쓰레기도 에너지로 환원한다는 개념 자체가 그 마을의 ‘정체성’을 부여해줄 거라는 생각이다.

“국내 주거 문화는 다양성이 부족해요. 이번 프로젝트가 기존의 주거 문화를 대체할 거라고 생각하진 않지만, 대안 마을을 제시함으로써 다양성을 보여줄 수 있다고 생각합니다.”

인간은 환경에 영향을 받는다. 어떤 환경인가에 따라 우리는 지금과 완전히 다른 존재가 될 수 있다. 사이언스 월든 프로젝트가 꿈꾸는 것이 바로 이것 아닐까. 거기에 경제적 비용을 줄이고 환경보호까지 할 수 있으니 일석삼조인 셈이다. 이를 위해 UNIST 연구진은 물론 야투(자연미술 작품), 파티(융합교육프로그램 개발), 아트센터 나비(미디어아트), 한국종합엔지니어링(도시 계획 시 상하수도 및 물 관리 엔지니어링) 등이 합류해 힘을 보태고 있다. 사이언스 월든 ‘서포터즈’ 역시 큰 힘이 되고 있다.

두 발로 땅을 딛고 살아가는 리얼리스트이면서 가슴 속에 멋진 꿈을 담은 이들이 만들어갈 내일을 위해 힘찬 응원을 보낸다.

### ABOUT SCIENCE WALDEN PROJECT

육각형 모양의 사월당은 한국자연미술가협회 ‘야투(野投)’의 작품이다. 철재 구조에 목재를 조화시켜 내구성과 자연스러움을 동시에 살린 건축물로 평가받는다. 야투는 이번 프로젝트에서 과학기술과 예술을 융합함으로써 이 세상과 인간들의 미래에 대해 고민했다. 이 내용은 사월당 내 결과물로 표현됐다. 백색정원과 황금보리가 대표적인 사례다. 백색정원은 콘크리트로 덮인 화분에서 자라는 풀을 통해, 비정한 현대 문명에서 황폐해진 자연계를 표현했다. 또 철재 화분 위에는 사이언스 월든 연구원 스무 명의 손 모양이 있다. 그곳에서는 황금보리가 자란다. 연구원들은 인분으로 만든 퇴비를 먹고 자란 보리 싹을 잘라 먹는다. 다시 나오는 인분으로 퇴비를 만들면 이를 화분에 담아 보리를 파종한다. 보리 싹 순환 사이클인 셈. 버려지고 잊히는 삶이 아니라, 가진 모든 것을 재활용하며 자연과 함께 살아가겠다는 그들의 의지가 읽힌다.





**붉은 꽃처럼 피어난 인생** 신경세포의 축색돌기 말단

당신의 생은 붉은 꽃처럼 피어났다.

그리고 당신을 감싸는 따뜻한 기운들.

붉게 타오르는 꽃은 이제 주변의 응원을 받으며

더 넓은 세상을 향해 전진한다.

생쥐의 뇌 속에서 막 생성된 신경세포의 모습은

탄생의 기쁨을 표현하듯 강렬하다.

사진 속에는 해마조직에서 추출한

신경세포의 축색돌기 말단(조직에서 제일 아랫자리에

해당하는 부분)이 보인다. 배양접시에서 자란 지

3일째 촬영했다. 축색돌기 말단에 발현되는 여러

단백질들을 마커를 이용해 강렬한 색감으로 보여주고

있다. 모든 이미지는 차이스의 공초점 현미경(Zeiss

confocal microscope, 모델명 LSM780)을 통해

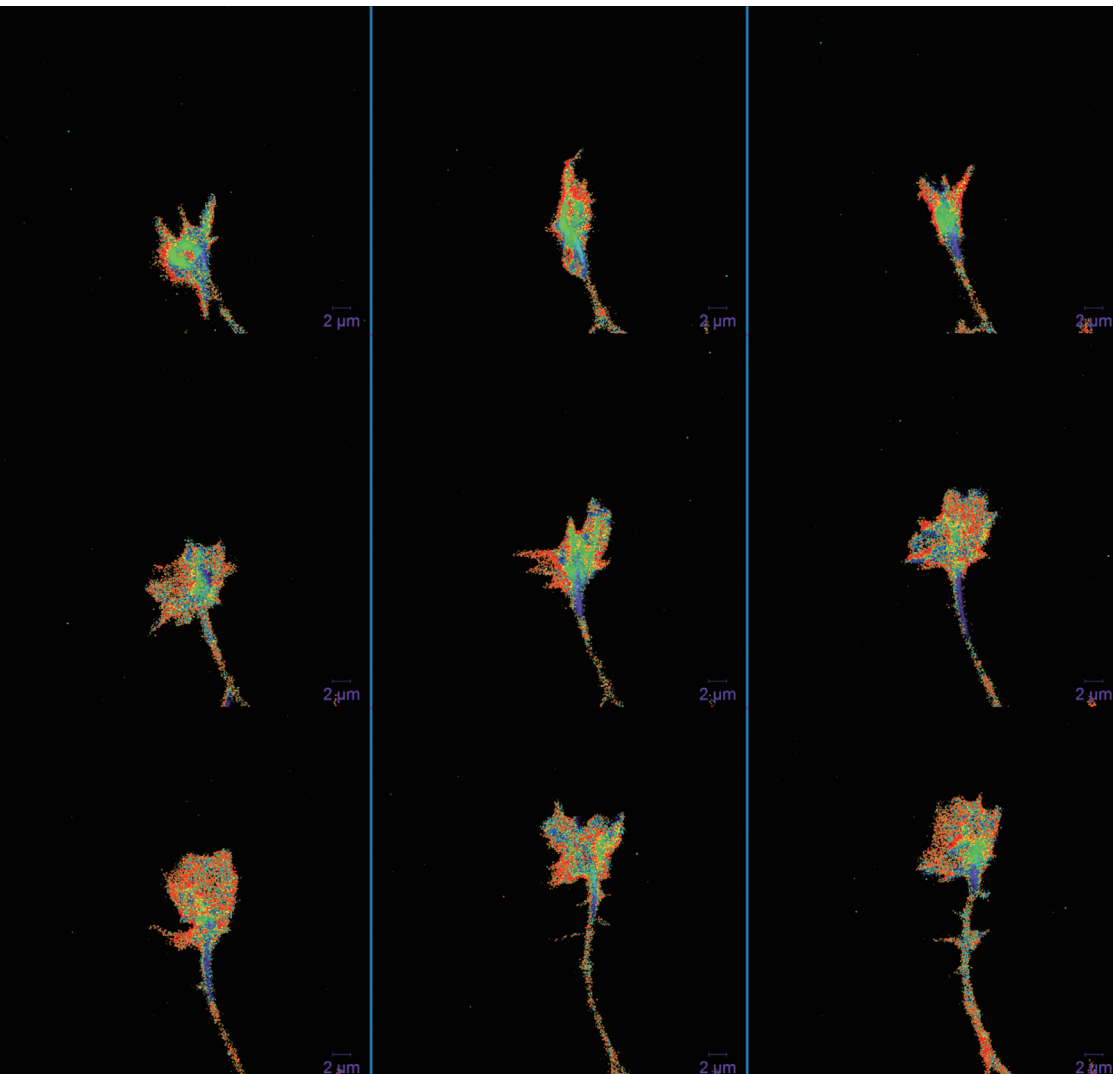
촬영됐다. 기준자(scale bar)는 2 $\mu$ m(마이크로미터)다.

# 뇌 신경세포 당신은 꽃

당신 삶의 조각들이 여기에 있다. 좋았던 날만 있었던 건 아니지만, 인생 그 자체가 꽃이라고 생각한다. 꽃 같은 당신의 이야기를 위해 생명과학부 민경태 교수팀에서 생쥐의 뇌 신경세포 이미지를 준비했다. 신경세포가 어떻게 자라고 움직이는지 살펴보면서 당신이 걸어온 길이 떠오를지 모른다. 신경세포를 연결하는 시냅스를 보면서 살면서 만난 수많은 관계도 생각날 것이다. 마커로 표현한 뇌 속 총천연색 단백질의 모습은 ‘당신의 인생은 꽃’이라고 말해주듯 화려하게 빛난다.

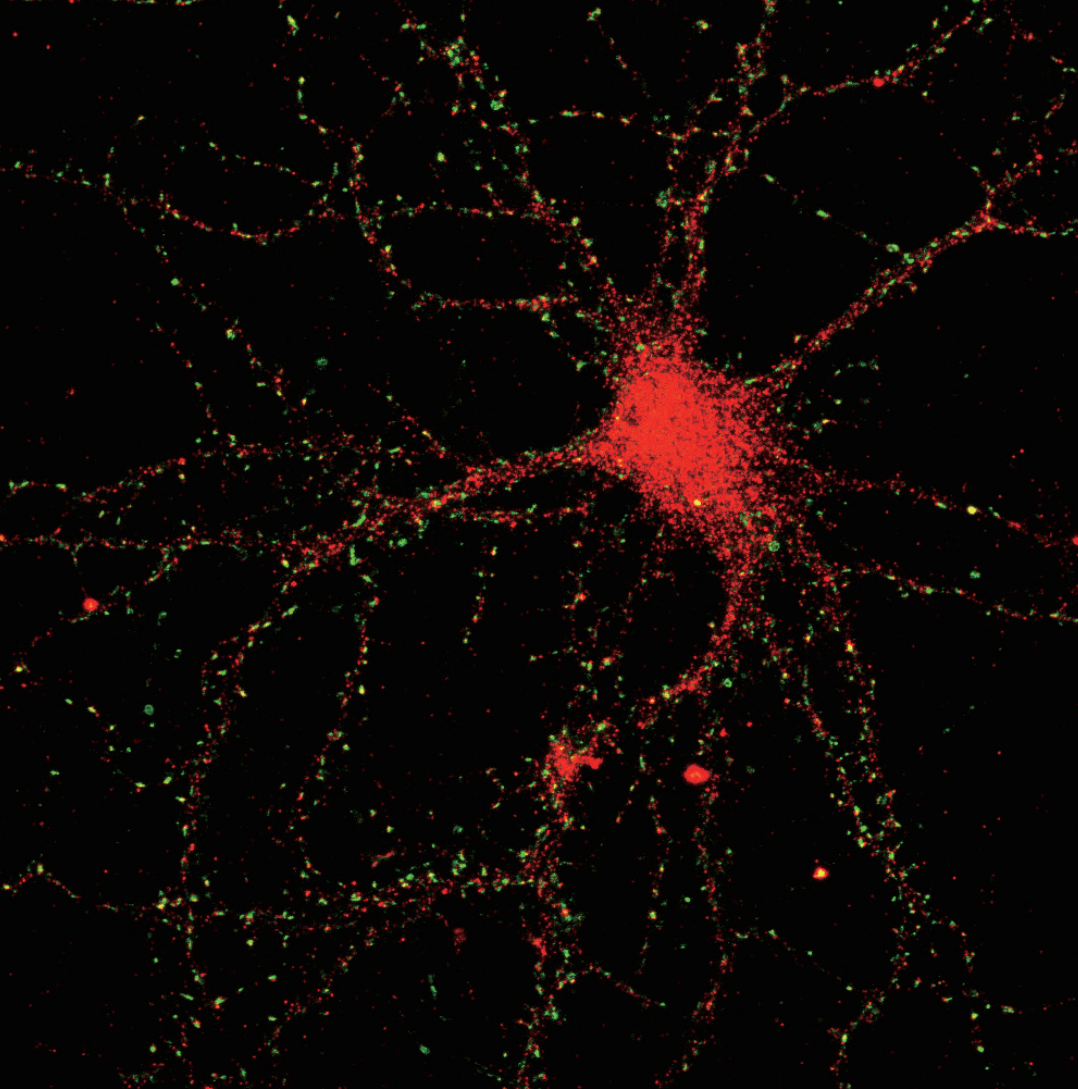
이미지 제공 및 자문 **민경태 생명과학부 교수팀**

민경태 교수는 옥스퍼드대와 칼텍대, 미국국립보건원(NIH) 등에서 세포생물학과 분자생물학을 연구해왔다. 최근 몇 년간 뇌 신경세포의 발달과 작동 원리를 연구하던 교수팀은 최근 새로운 도전을 시작했다. 미래창조과학부에서 지원하는 리더연구사업에도 선정돼 ‘해내 단백질 항상성 연구단’을 꾸리게 된 것. 이 연구단은 세포핵 안에서 단백질이 합성된다는 가설을 증명하며 단백질 연구 분야의 새로운 페이지를 펼칠 전망이다.



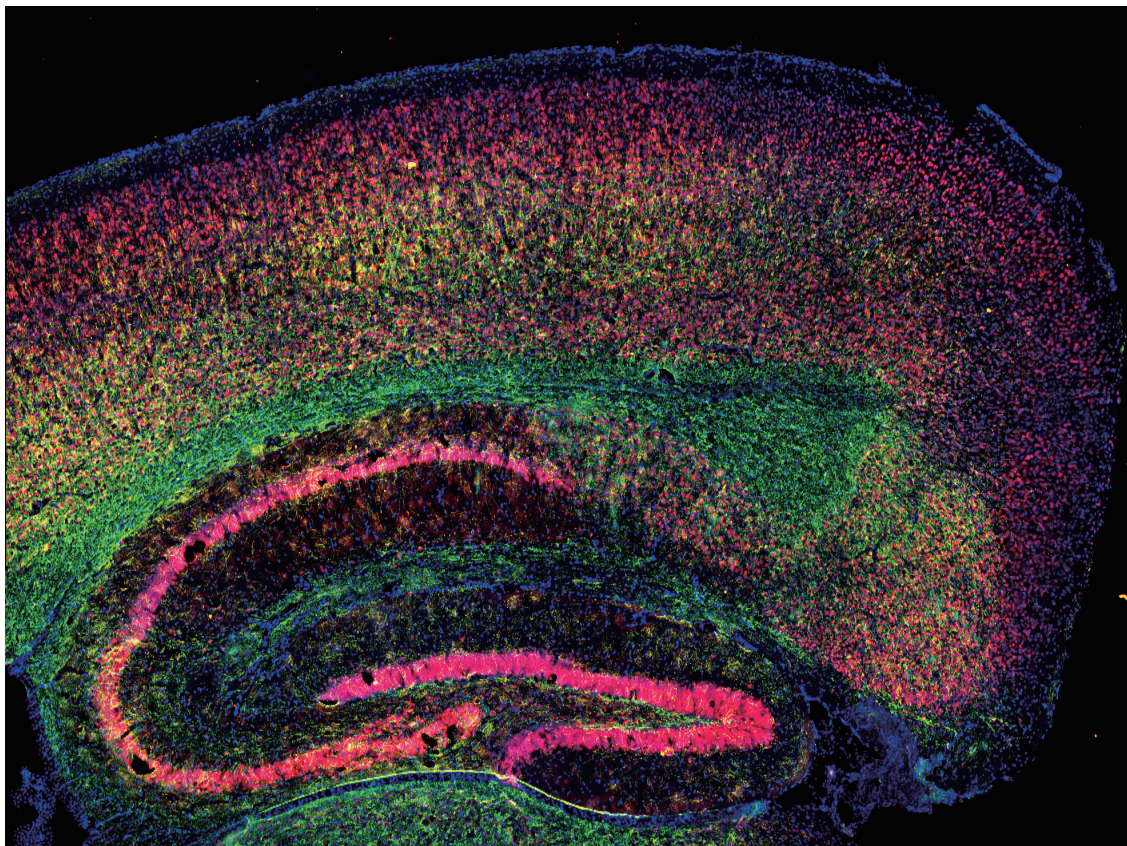
## 그렇게 인생이 된다 축색돌기 말단의 역동성

매일 똑같은 삶은 없다.  
기쁨과 슬픔, 질투와 동경 등의 감정이 오가는  
당신의 삶은 언제나 변화무쌍하게 흘러간다.  
그런 삶의 조각들이 모여 인생이 되고  
당신 자신이 된다. 사진에서 보이는 장면은  
신경세포의 축색돌기 말단에서  
단백질이 형성되는 모습이다.  
조금씩 다르게 뻗어나가는 모습은  
축색돌기 말단의 역동성을 보여주고 있다.



“내 목소리 들려요?” 신호를 보내고 받는 신경세포  
 세상과의 불화는 청년 시절 빠질 수 없는 레퍼토리다.  
 아무래도 좋다면 반항하는 외중에도 당신은 자신과  
 맞는 주파수를 찾아 헤맨다. 누구든 터놓고 말할 수  
 있는 대상이 필요한 게 인지상정이니까. 신경세포도  
 소통하며 제 역할을 해낸다. 사진에서 보이는  
 시냅스(synapse)가 그 신호를 주고받는 장소다.  
 시냅스는 신경세포끼리, 혹은 신경세포와 다른 세포가  
 접합된 부분으로 신경세포의 수상돌기에 형성된다.  
 사진에서 초록색은 신호를 보내는 쪽 신경세포인  
 프리시냅스(presynaptic)를, 빨간색은 신호를 받는  
 포스트시냅스(postsynaptic)를 나타낸다.  
 프리시냅스가 보낸 신호를 포스트시냅스가 받는  
 것처럼, 당신이 보낸 초록빛 신호는 언젠가 따뜻한  
 빨간빛 신호와 맞닿을 것이다.

**기억은 무슨 색깔까?** 해마 조직을 포함한 생쥐의 뇌  
 아침에 일어나 출근을 하고, 수많은 사람을 마주치며,  
 다양한 일을 겪는다. 이 경험들은  
 머릿속 기억 공간, '해마'에 고스란히 담긴다.  
 쥐의 해마 조직을 포함한 뇌가 단백질 마커로  
 알록달록 염색된 모습을 보니 문득 기억의 빛깔이  
 궁금해진다. 다양한 모습과 감정이 오가며 수놓은  
 기억들이 부디 곱고 가지런히 정돈되길 바란다.



**꽃밭처럼 풍성한 인생! 고배울로 들여다본 피질**

당신이 걸어온 길은 결코 평탄하지 않았다.

하지만 지났던 과정은 모두 당신 인생의

중요한 밑거름이 되었다. 그 든든한 바탕 덕분에

아름다운 꽃들이 피어났다. 우리네 인생처럼

충천연색 꽃밭으로 보이는 사진은

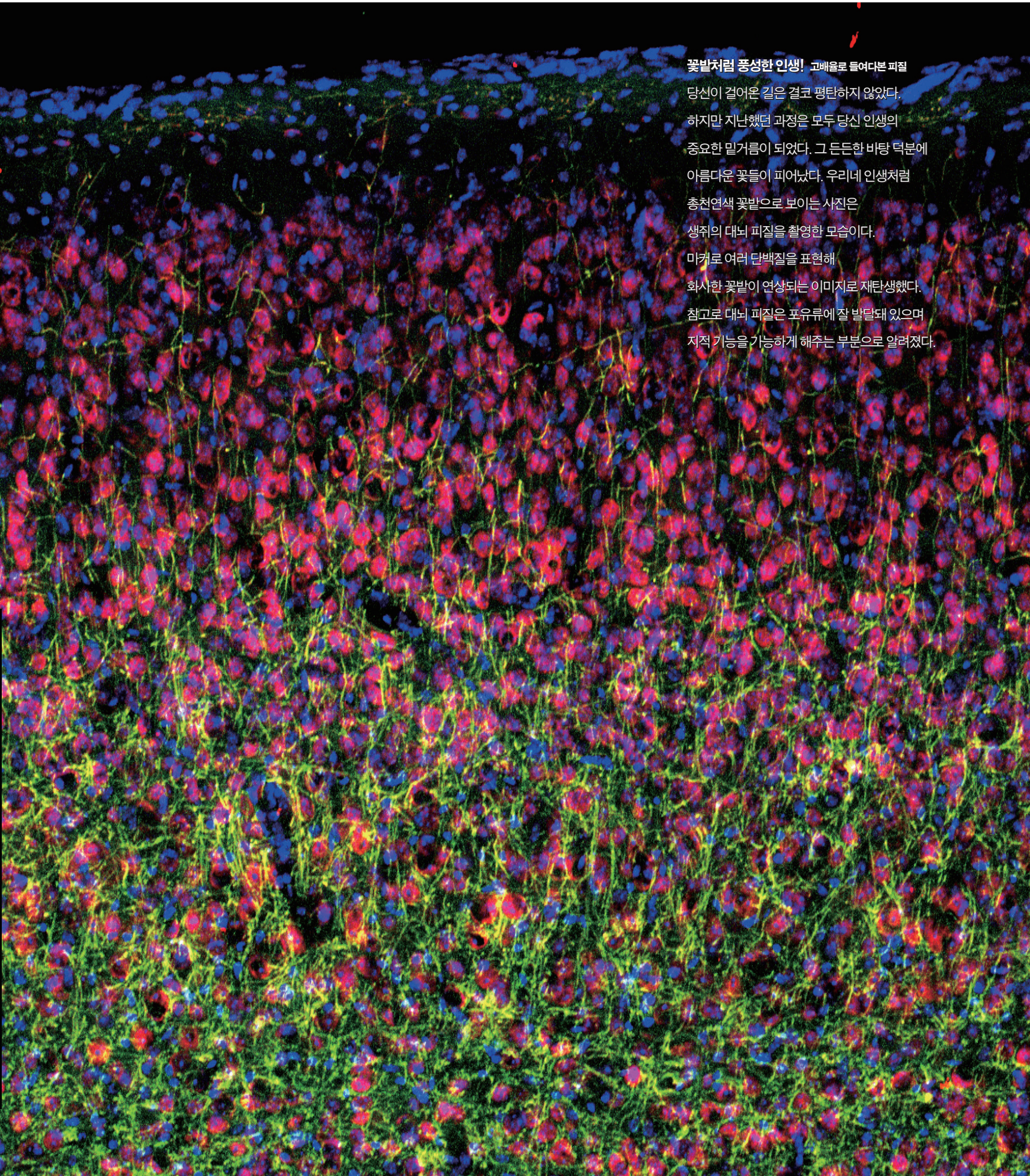
생쥐의 대뇌 피질을 촬영한 모습이다.

마커로 여러 단백질질을 표현해

화사한 꽃밭이 연상되는 이미지로 재탄생했다.

참고로 대뇌 피질은 포유류에 잘 발달돼 있으며

지적 기능을 가능하게 해주는 부분으로 알려졌다.



# 산업수도로 발전한

# 울산의 숨겨진 이야기

글 신형석 울산대국박물관 관장

울산광역시 문화재위원회 위원인 신형석 관장은 신라사 및 울산지역사를 연구하며 『울산의 유적과 유물-발굴로 드러난 울산의 역사-』, 『75년만의 귀향, 1936년 울산 달리』, 『기왕이 알려주는 울산 역사』, 『울산 역사 속의 제주민-두모악·해녀 울산에 오다』 등 울산 역사문화에 관련된 책을 기획했다.

그림 하고고



ONCE UPON A TIME IN ULSAN

울산의 과거  
철의 도시

인류 문명에 획기적인 변화를 가져온 금속, '철'. 우리나라에서 철 생산지로 명성이 자자했던 울산은 현재 산업수도로서 역할을 해내고 있다. 철의 도시에서 산업수도로, 인류에 기여할 첨단과학기술의 요람으로 이어지는 울산의 역사를 알아보자.

울산은 자동차 공장·조선소, 석유화학단지 등이 있는 공업도시다. 산업수도라 불리는 울산의 역사적 배경을 이야기할 때 한반도 최대의 철광산인 '달천 광산'을 빼놓을 수 없다. 울산광역시 북구 달천동에 위치한 달천 철광산은 지금은 채굴하지 않지만, 삼한시대부터 현대까지 철광석과 토철을 캐던 곳이다. 조선시대 『세종실록지리지』에는 군 북쪽 달천리에 철장이 있다고 하며, 해마다 생철 1만 2500근을 나라에 바쳤다고 한다. 조선시대 울산은 경상도 지방에서 가장 많은 철을 생산했다. 현재 울산 고분에서 출토된 철기 유물들은 신라가 경제적·군사적으로 성장하는 데 중요한 기반이 됐던 울산의 철 생산을 증명하고 있다. 철은 인류 문명에 획기적 변화를 가져다줬으며, 국가 발전의 기반이 되는 중요한 물품이었다. 철을 생산하는 기술은 첨단 기술에 속했다. 신라 탈해왕(재위 57~80)은 본래 쇠를 다루는 대장장이(야장)였다. 그는 쇠를

다루는 기술로 사로국으로 진출해 두각을 나타낼 수 있었으며, 임금 자리에까지 올랐다. 최근 달천 광산 발굴조사에서 기원전 1세기대의 철광석을 캐던 흔적이 조사됐다. 이는 우리나라 최초로 확인된 철광석 채광 유적인데, 학술적으로 매우 중요하다. 달천 광산의 철은 비소(As) 함유량이 높다는 게 특징이다. 그런데 경주 황성동의 삼한시대 제철유적에서 출토된 철에서 비소 성분이 확인됐다. 이 때문에 울산 달천에서 경주 사로국으로 철이 공급됐던 것으로 보고 있다. 달천 광산은 1964년 대한철광개발(주)울산광업소로 운영됐다. 1966년 민영화됐고, 1993년 6월 철광석 생산을 중단했다. 지금 이곳에는 광산의 모습을 찾을 수 없고, 아파트 단지화 되고 학교 등이 들어서 있다. 비소의 누출을 우려한 주민들의 요청으로 다른 곳의 흙을 가져와 광산을 덮었기 때문이다. 대신 달천 광산의 일부는 '달천 철장'이란 이름으로 울산광역시 기념물 제40호로 지정돼 있다.



ULSAN, BEING AN INDUSTRIAL CITY

울산의 현재  
대한민국 산업수도



WHAT'S NEXT AT UNIST?

울산의 미래  
UNIST에서 시작되다

쇠부리 축제로 이어지는 울산 철 생산의 역사

조선시대 울산의 제철 역사에서 꼭 기억해야 할 인물은 '이의립(1621~1694)'이다. 이의립은 울산광역시 울주군 두서면 전읍리에서 태어났으며, 호는 구충당이 다. 그는 전국을 다니며 철광산을 찾기 위해 노력했으며, 철 생산과 유향제조법을 발전시키는 데 힘썼다.

그는 달천 광산을 재개발했으며, 토철을 용해하는 제련법을 터득했다고 전한다. 이러한 공로로 그의 후손이 달천 광산을 대대로 물려받았다고 한다. 그의 글을 모은 책 『구충당 문집』에는 목판으로 새긴 달천 광산 지도가 수록되어 있다.

철을 생산하는 과정은 제련·야철·쇠부리 등으로 불린다. '쇠를 부리다'는 말에서 나온 '쇠부리'는 쇠가 들어 있는 철광석이나 토철·사철에서 쇠를 녹여내고 그것을 다시 정련하는 과정을 말한다.

제철 과정은 고된 작업이었다. 철광석·토철을 숯과 함께 용광로 안에 넣고 풀무로 바람을 일으켜 불을 때어

1300℃가 되면, 쇠가 녹아내려 슬래그(쇠똥)와 분리된 쇳물이 나온다. 용광로 앞쪽에 있는 초롱구멍을 열어 거푸집으로 쇳물이 흘러들어가게 하여 판장쇠를 만든다. 이 쇳덩이를 다시 달구어 불순물을 걸러내는 과정을 거친다. 철 소재를 달구고 두드려 원하는 모양의 철기를 만드는 것을 '단조'라 한다. 쇠를 완전히 녹여 거푸집에 부어 철기를 제작하는 것을 '주조'라 한다.

달천 광산이 있던 울산광역시 북구에서는 매년 '울산 쇠부리 축제'를 개최하는데, 올해로 12회를 맞이했다. 축제와 연계해 매년 철 관련 전문가들이 참가하는 학술 심포지엄이 열리며, 기술이 단절된 '쇠부리 고대 원형로 복원 실험연구'도 진행된다.

그런가 하면 '울산달내 쇠부리놀이 보존회'가 구성돼 쇠부리 놀이를 민속놀이로 재현, 공연한다. 제철 작업을 할 때 불렀던 노래인 '불매 소리'도 복원했다. 또한 울산 북구청에서는 달천 철장에 역사공원을 조성하고 쇠부리전시관 건립을 추진하고 있다.

철 중심지 역사, UNIST가 잇는다

태화강 상류인 대곡천에 울산 시민의 식수원인 대곡댐을 건설하면서 한국문화재단은 2000년부터 2004년까지 대곡댐 편입부지에 대한 발굴조사를 진행했다. 이 과정에서 조선시대 제철 유적 6개소가 확인됐다. 이렇게 한 지역에서 제철 유적이 여러 개 발굴조사된 것은 울산에서 처음 있는 일이었다. 대곡천 유역의 제철 유적에서 조사된 슬래그를 분석한 결과, 비소(As) 함량이 높았다. 이것은 원료를 달천 광산에서 대곡천 유역까지 가져와 제철 작업을 했음을 뜻한다.

울산은 제철 중심지라는 역사적 사실을 바탕으로 앞으로도 우리나라 산업수도로써 위상을 계속 이어나갈 것이다. 이를 위해서는 새로운 기술 개발과 첨단 산업 육성을 위해 노력해야 한다. 그런 의미에서 UNIST의 역할이 크다고 할 수 있다. 온고지신(溫故知新)이란 말을 되새기며 산업수도로 성장시킨 철의 역사처럼 획기적인 신소재가 UNIST에서 탄생하길 기대해본다.



#### 글 박영민 기계 및 원자력공학부 교수

박영민 교수는 복합재료 및 나노복합재료를 기반으로 한 다양한 스마트 응용을 연구하고 있다. 특히 탄소섬유와 탄소 나노소재를 이용해 실시간으로 구조가 건강인지 살필 수 있는 연구를 활발하게 수행하고 있다. 최근에는 독일 프라운호퍼 ICT 한국분원 설립을 통해 자동차 구조용 경량 복합재의 첨단성형 및 설계 기술을 공동연구·개발하고 있다.

## 가볍고 튼튼한 복합소재 UNIST 글로벌 프로젝트로 완성

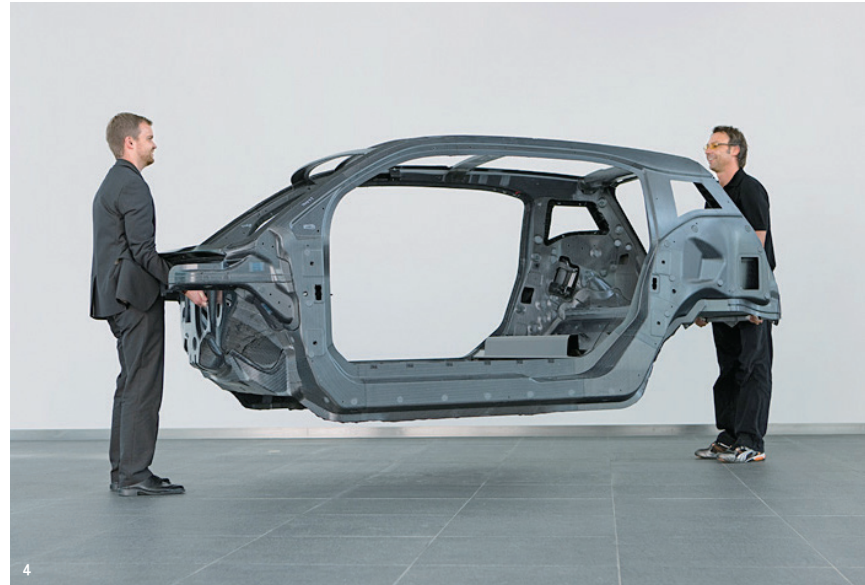
지난 5월, 독일의 프라운호퍼 화학기술연구소가 UNIST를 찾았다. 자동차 복합소재 기술 개발을 선도할 분원을 설립하기 위해서다. 아시아 지역을 담당할 독일 프라운호퍼 분원은 UNIST에 설립됐다. 울산의 주력산업인 자동차 생산기술을 더욱 발전시키고, 가볍고 단단한 자동차를 만들 부품 소재 개발도 가속도가 붙을 전망이다. 기계 및 원자력공학부 박영민 교수가 독일 프라운호퍼의 기술력이 대한민국 울산 UNIST에 도달하기까지의 이야기를 소개한다.



2



3



4

2011년 스위스 제네바 모터쇼에서 전시된 람보르기니 아벤타도르에 이목이 집중된 적이 있다. 일체형 탄소 섬유 복합재가 차체에 적용된 이 차종은 프레임(차의 뼈대) 무게가 150kg도 채 되지 않는다. 대략 성인 남성 두 명의 무게와 맞먹는 셈이다. 이 덕분에 초경량 차량으로 주목받았다.

이후 자동차 경량화를 위한 탄소섬유 복합재 차체·부품 개발이 전 세계적으로 급물살을 타기 시작했다. 대부분 완성차 업체들이 앞을 다투어 기술 개발을 주도했다. 그러나 탄소섬유 복합재가 자동차 시장에 진입하는 건 말처럼 쉽지 않았다. 원료가 되는 소재 가격이 높아 경제성이 떨어지는데다 복합재 부품을 빠르게 만들 고속성형공정 기술이 부족했기 때문이다.

#### 세계 자동차 시장을 이끌 '복합재료 개발'

복합재료는 기본적으로 고분자 수지와 보강재로 구성된다. 이 중 보강재로 어떤 소재를 사용하느냐에 따라

복합재의 독특한 성질이 결정된다. 일반적으로 유리섬유가 산업용 복합재로 많이 사용된 것에 반해 최근에는 튼튼하고 가벼운 탄소섬유가 주목받고 있다.

일례로 현재 수송기기용으로 가장 보편적인 탄소섬유는 인장강도가 5~6GPa 정도 된다. 이는 단면적이 1mm<sup>2</sup>인 탄소섬유에 무려 500~600kg의 무게를 매달아도 변형 또는 파손 없이 하중을 지탱한다는 의미다. 탄소섬유 복합재를 적게 써도 가볍고 튼튼한 수송기를 만들 수 있는 것이다. 물론 자동차 산업은 재료가격 등에 민감해 고가의 탄소섬유 복합재를 사용하기 어려웠다. 그러나 최근 탄소섬유가 국산화되고 수요가 급증하면서, 가격적인 문제는 점차 해소될 전망이다.

이에 반해 복합재 성형은 아직 난제로 남아 있다. 일반적인 복합재 제조는 섬유 직물이나 테이프를 적층한 후 고분자 수지를 섬유조직에 스며들게 하는 방식(함침)으로 이뤄진다. 이는 공정 특성상 금속 성형보다 훨씬 많은 시간이 소요된다. 따라서 높은 생산성이 요구되는

1. 탄소섬유를 이용해 만든 경비행기. 탄소섬유는 같은 크기일 경우 보통 408kg에 달하는 경비행기의 무게를 1/3로 줄였다.
2. 탄소섬유를 안경테로 활용한 선글라스는 유연해 사용자의 얼굴에 딱 맞을 뿐만 아니라 떨어져도 부서지지 않을 만큼 내구성이 높다.
3. 얼핏 해먹처럼 보이기도 하는 욕조 'The Vessel'. 부드러운 곡선을 가진 독특한 디자인과 사람과 물이 들어가도 안정적인 구조를 이루고 있는 것은 바로 탄소섬유.
4. 탄소섬유강화플라스틱(CFRP)으로 차체를 만든 BMW i3. 구동계는 대부분 알루미늄이 사용돼 공차 중량은 1300kg에 불과하다.

자동차 산업에 복합재를 적용하려면 금속 성형만큼 발달된 신(新)성형공정 개발이 필요하다.

새로운 성형공정이 개발돼도 금속 부품을 복합재로 대체하는 건 어렵다. 기존 부품과 동일한 성능과 기능을 갖도록 복합재 특성에 맞는 새로운 설계기술이 필요하기 때문이다. 특히 복합재 설계와 고속성형, 두 분야는 우리나라가 해외 선진기술 보유국에 비해 뒤쳐진 상태다. 때문에 자동차 복합재 시장 진입을 위해 반드시 신속하게 확보해야 하는 기술이기도 하다.

**빠르게 성장한 프라운호퍼 화학기술연구소**

두 분야를 2010년도 초부터 집중적으로 연구·개발해 온 해외우수 선도기관이 바로 독일 프라운호퍼 화학기

술연구소(Fraunhofer Institute for Chemical Technology, ICT)다. 프라운호퍼는 독일 내 67개 연구소와 2만 3000여 명의 직원을 둔 독일의 대표적인 정부출연 연구기관이다. 유럽 내 최대 응용과학기술 연구기관으로 알려진 이곳은 막스플랑크, 헬름홀츠, 라이프니츠와 함께 독일 4대 연구소로 꼽히며, 실용연구를 강조하는 게 특징이다.

이곳의 화학기술연구소는 67개 프라운호퍼 연구소 중 규모가 4번째로 크며 1959년에 설립됐다. 프라운호퍼 화학기술연구소의 주력 연구개발은 에너지 및 환경소재, 화학 및 화학공정, 국방 및 보안, 자동차 및 수송기기 등 네 분야로 이뤄졌다. 특히 고분자 및 복합재료 분야에서 세계 최고수준의 기술을 보유하고 있다. 2013년

1. 고분자·복합재료 성형 분야에서 세계 최고 수준의 기술을 보유한 프라운호퍼 화학기술연구소(ICT)
2. 프라운호퍼 ICT의 아시아 지역 허브가 될 제2분원이 UNIST에 설립된다. 이로써 UNIST는 자동차용 복합재 기술 허브 트라이앵글의 한 축으로 활약할 예정이다.
3. 2012년 캐나다 온타리오주에 설립된 프라운호퍼 ICT 제1분원. 캐나다 분원은 북미 지역 허브로 활용된다.
4. UNIST에 마련된 차량 경량화 소재부품 개발센터에서 개발 예정인 주요 기술들



독일 핀탈(Pfinztal)  
**FRAUNHOFER ICT IN GERMAN**

대한민국 울산(Ulsan)  
**FRAUNHOFER ICT IN KOREA**

캐나다 온타리오(Ontario)  
**FRAUNHOFER ICT IN CANADA**





BMW에서 출시한 보급형 전기자동차 i3 모델에 사용 중인 탄소섬유 복합재의 고속성형기술이 이 연구소에서 개발되면서 자동차 경량화 분야를 선도하고 있다.

### UNIST를 선택한 프라운호퍼

국내 자동차 업계는 가볍고 튼튼한 복합재를 자동차 차체·부품에 적용하려는 의지와 절박함을 가지고 있었다. 하지만 여기에 필요한 기술은 전무했다. 이 부분의 필요성을 절감한 UNIST는 2014년 5월 처음으로 프라운호퍼 화학기술연구소 문을 두드렸다.

2014년 당시 프라운호퍼 화학기술연구소는 2012년에 캐나다 온타리오주에 제1분원을 설립한 뒤로 아시아 지역에 제2분원 설립 계획을 구상 중이었다. 독일 분원은 유럽 지역 허브로, 캐나다 분원은 북미 지역 허

브로 활용하고 아시아 지역 허브를 설립해 3개 주요 지역을 커버하는 '자동차용 복합재 기술 허브 트라이앵글'을 구성하려는 장기 계획에 따른 것이었다.

물론 한국에 프라운호퍼 분원을 유치하고 설립하는 건 쉬운 일이 아니었다. 분원이 된다는 건 프라운호퍼 산하 기관으로 인정받고 프라운호퍼의 직접적인 지원을 받는다는 걸 의미한다. 이 때문에 조건과 절차가 매우 까다롭고 복잡한 프라운호퍼 정부의 승인을 얻어야만 했다. 프라운호퍼 측은 분원 설립에 필요한 몇 가지 조건을 걸었다. 자동차 산업 기반이 있는 지역일 것, 지역 내 이공계 중심 대학 캠퍼스나 인근 지역에 설립할 것, 분원을 유치하는 대학이 협력연구에 대한 강한 의지가 있을 것, 중앙정부 및 지자체의 유치 의지와 지원이 있을 것이었다. 이 모든 조건을 완벽히 만족하는 곳이 바로

UNIST였다. 자동차 산업의 메카인 울산에 위치하고, 정부 및 지자체 지원을 통해 프라운호퍼와 공동연구·개발을 수행하는 것에 대해 강한 의지와 역량이 있는 UNIST가 아시아 지역 분원의 적임지였던 것이다.

UNIST에서는 자동차용 복합재 기술 문제를 해결하는 연구에 집중할 예정이다. 특히 복합재 부품을 3분 내로 생산할 수 있는 고속성형 기술, 복합재와 금속을 접합하는 이종소재 접합기술, 차량 경량화를 극대화할 수 있는 복합재 설계 기술, 복합재 제조 후 남은 소재를 재활용하는 기술 등을 중점적으로 연구할 계획이다.

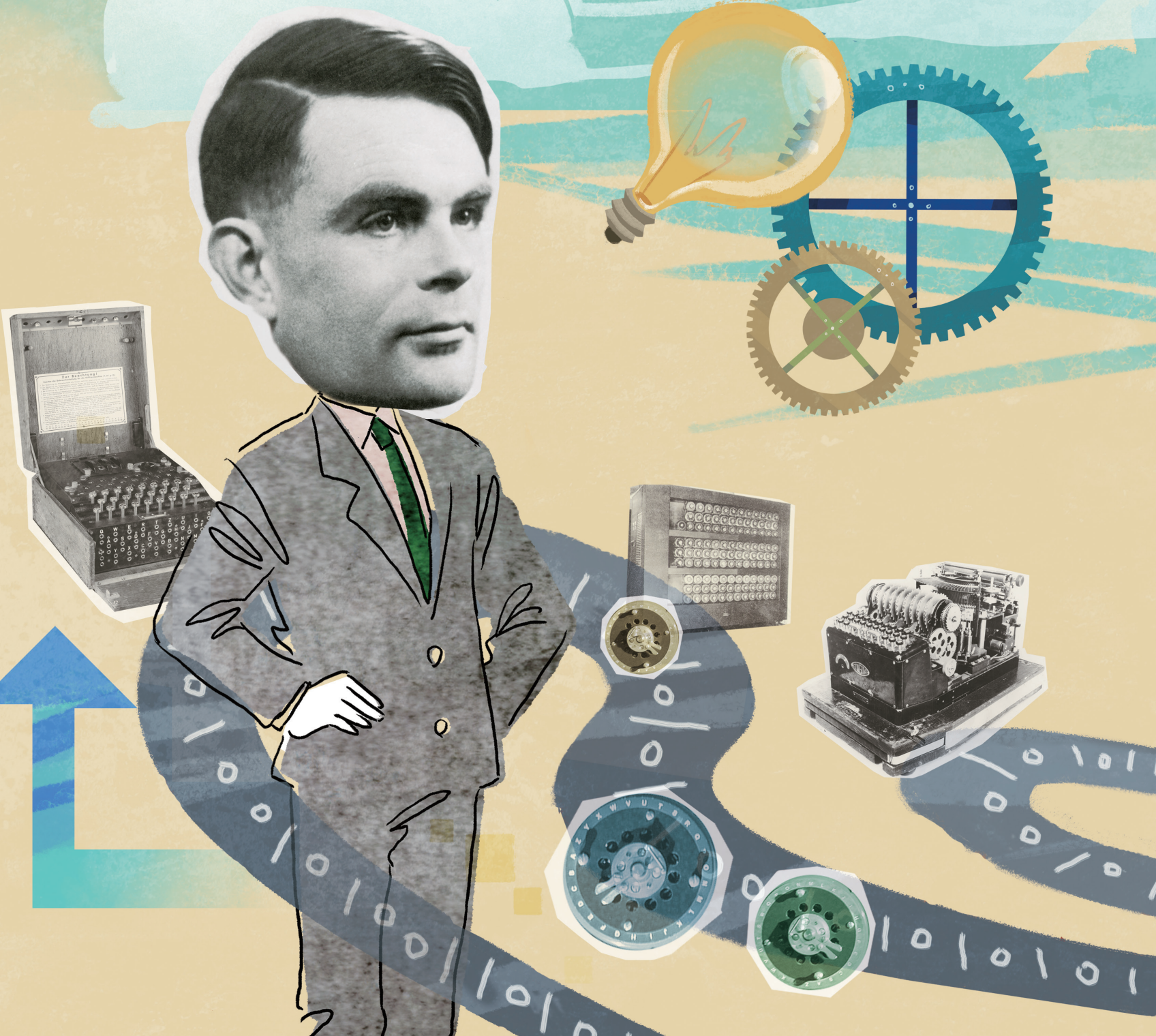
한국 분원이 개발한 독자기술은 복합재 기반 초경량 자동차를 양산하는 데 기여할 뿐만 아니라 구조 경량화가 필요한 다른 분야에 적용될 것이다. 가볍고 튼튼한 미래형 자동차가 UNIST에서 만들어질 날이 머지않았다.

# 앨런 튜링의 상상은 현실이 된다

지난 2012년 6월 23일은 앨런 튜링(Alan Turing)의 탄생 100주년이었다. 튜링은 42년이 조금 못 되는 짧은 생을 살다가 비극적인 죽음을 맞았지만, 그 누구보다도 역동적이고 창조적인 삶을 살았던 영웅이었다.

글 윤이람 전기전자컴퓨터공학부 교수

윤이람 교수는 암호학을 연구하고 있다. 특히 암호학적인 보호를 유지한 채로 데이터를 처리할 수 있게 하는 '동형 암호 기술'과 양자 컴퓨터가 활성화될 먼 미래에도 안전한 '포스트 양자 암호 기술'을 개발하는 일에 관심을 가지고 연구 중이다.



## 계산과 보편 컴퓨터

대부분의 사람들이 컴퓨터를 한 대 이상 소지하고 다니며, 일상생활의 적지 않은 부분이 컴퓨터에 의해 이루어지는 오늘날, '컴퓨터란 무엇인가', 혹은 그 이전에 '계산이란 무엇인가'라는 질문은 생뚱맞게 들릴지도 모른다. 하지만 항상 그랬던 것은 아니었다. 20세기 초까지만 해도 '컴퓨터(computer)', 즉 '계산하는 이'라는 단어는 글자 그대로 계산하는 사람, 특히 미사일의 탄도 계산, 통계 계산 등의 복잡한 계산들을 나누어 맡은 뒤에 손으로 계산하는 단순 업무를 처리하던 실제 사람들을 가리켰다. '계산이란 무엇인가', '알고리즘이란 무엇인가'라는 질문에 대한 명확하고 만족스러운 답을 제시하는 것은 결코 자명한 일이 아니었다. 실은 튜링 이전에도 이 질문에 대한 올바른 답을 한 사람으로 알론조 처치(Alonzo Church)와 쿠르트 괴델(Kurt Gödel)이 있었지만, 지독한 회의론자인 괴델은 처치의 답안뿐만 아니라 심지어 자신의 답안 또한 의심하고 있었다. 튜링은 튜링 머신(Turing machine)이라는 이론적인 가상 기계를 제시했다. 매우 수학적이었던 기존의 두 답안과 비교할 때에, 튜링의 정의는 기계적인 모델을 통해 계산하는 인간의 사고 과정에 관한 추상화를 제공한다고 간주될 수 있었고, 그러한 특성은 결국 괴델조차 설득시켰다. 튜링의 정의는 계산이란 무엇인가에 대한 올바른 답안으로 받아들여지게 됐다.

튜링은 튜링 머신을 정의했을 뿐만 아니라, 그러한 튜링 머신 중에서는 '보편 튜링 머신(universal Turing machine)'이라는 것이 존재함을 밝혔다. 보편 튜링 머신이란, 적당한 데이터를 주입하면 임의의 튜링 머신의 작동을 따라할 수 있는 튜링 머신을 말한다. 이는 곧 오늘날 컴퓨터의 이론적인 전신이다. 오늘날 우리들에게 익숙한 컴퓨터는 어떠한 프로그램을 설치하느냐에 따라 전화기가 되기도 하고, 스케치북이 되기도 하고, 게임기가 되기도 하며, 타자기가 되기도 한다. 각각의 기계들이 단 하나의 계산 기능만을 갖는 것이 아니라 하나의 기계, 즉 컴퓨터에 어떠한 입력이 주어지는가에 따라 수많은 알고리즘들을 하나의 기계 위에서 실행시킬 수 있다. 결국 이 보편 튜링 머신은 20세기 중반 이후로 전자 소자에 의해 구성된 다목적 디지털 컴퓨터라는 형태로 현실화됐다. 이러한 공헌으로 튜링은 컴퓨터 과학의 아버지로 불리게 되고, 그를 기리는 '튜링

상(Turing Award)'은 컴퓨터 과학 분야에서 가장 영예로운 상이 됐다.

## 이차 세계대전과 암호 분석

튜링의 업적은 수학이나 컴퓨터 과학에만 국한된 것이 아니었다. 튜링은 2차 대전의 전쟁 영웅이기도 했다. 2차 대전 중에 튜링은 블렛츨리 파크(Bletchley Park)에서 독일 해군의 암호 통신을 해독하는 부서에서 일하면서, 에니그마를 비롯한 독일의 암호 체계를 분석하기 위한 다양한 기법을 개발해서, 연합군이 독일의 군사 기밀을 파악해서 전쟁을 승리로 이끄는 데에 혁혁한 공헌을 했다.

2014년에는 그의 암호 해독 관련된 활약을 다룬, 베네딕트 컴버배치가 주연한 영화 <이미테이션 게임(The Imitation Game)>이 개봉되기도 했다. 블렛츨리 파크의 암호 해독 팀의 업적은 전쟁의 기간을 몇 년씩 단축시켰다고 이야기될 만큼 대단한 것이었지만, 종전 직후 영국 정부에 의해 일급비밀로 분류되면서 철저히 잊혀졌다가 20세기 후반이 되어서야 비로소 세상에 알려지게 됐다.

## 튜링 테스트와 인공지능

최근에 딥 러닝을 비롯해서 인공지능과 기계 학습이 각광받고 있다. 튜링의 업적 중 또 다른 하나는, 인공지능을 정의하고 그 가능성을 탐구한 것이다. 지능이 해결할 수 있는 개별 문제들을 연구하는, 최근에 활발히 연구되고 있는 '약한 인공지능'과 달리, 튜링이 제시한 인공지능의 정의는 소위 '강한 인공지능', 즉 모든 면에서 인간처럼 사고하는 기계였다. 이를 위해 튜링은, 그 기계가 어떻게 내부적으로 구현되었는가와 무관하게, 그 기계의 행동 방식이 인간의 행동 방식과 유의미하게 구별될 수 없다면 그 기계가 인공지능을 달성했다고 정의할 것을 제안했다. 이는 지극히 행동주의적인 방식으로 '지능이란 무엇인가'라는 철학적인 난제를 교묘하게 피해가는 답안을 제시한 것이나, 이 답의 가치는 다양한 인공지능 연구자들과 철학자들 사이에서 아직까지도 논쟁거리가 되고 있다.

## 꿈을 꾸는 사람

암호학을 연구하는 사람으로서, 튜링의 발자취는 필자

에게 더 각별하게 느껴진다. 현대적인 암호 분석에 대한 그의 중요한 기여뿐만 아니라, 그 이전에 튜링은 계산에 대한 엄밀한 정의를 통해, 암호학의 기초가 되는 계산복잡도 이론의 토대를 마련했다. 심지어 그의 인공지능에 대한 행동주의적 정의, 즉 내부 구성이 어떻게 돼 있는가와 무관하게, 두 대상이 행동 방식에 대한 관찰을 통해 일체 구별이 불가능하면 어떠한 의미에서 둘은 동등한 것이라는 정의는, 후에 암호학에서 중요한 개념인 '구별불가능성(indistinguishability)'이 정립되는 데 중요한 영감을 제공했다.

튜링의 컴퓨터 과학에서의 가장 큰 기여는, 미래에 대한 꿈을 보여준 것인지도 모르겠다. 그의 계산가능성과 보편 계산 기계는, 그리고 인공지능에 관한 정의는, 실제로 동작하는 컴퓨터도 아니었고 실제로 동작하는 인공지능도 아닌, 소위 '이론에 불과한 것이었다. 그럼에도 그 정의들은 자동 보편 컴퓨터란 무엇이고, 그것이 현실화되었을 때 어떠한 일들이 가능할 것인지를 보여줬다. 그를 통해 인류는 보편 컴퓨터에 대한 꿈을 봤고, 그 꿈은 머지않아 구체적으로 꽃을 피우고 열매를 맺었다. 과학자나 공학자가 사회에서 수행하는 역할은 매우 다양하지만, 어쩌면 그중에서도 가장 중요한 것은 그러한 '꿈을 꾸는 사람'으로서의 역할이 아닐까.

물론, 튜링의 기여는 이론에만 국한된 것이 아니기도 했다. 그는 초창기 컴퓨터의 구현과 응용에도 깊이 관여했고, 2차 대전에서 자신의 재능을 암호 해독에 바쳐, 연합군의 승리에 실제적인 기여를 하여 현실 세계의 일에 직접적인 참여를 하기도 했다. 이론과 실용이라는, 어떠한 면에서는 양 극단일 수 있는 두 측면에서 똑같이 중요한 업적을 쌓은 것은 튜링의 두드러진 천재였다.

튜링은 동성애자였고, 동성애가 불법이었던 1950년대 영국에서 재판을 받고 화학적 거세형 판결을 받은 상태에서 자살로 추정되는 의문의 죽음을 맞았다. 2009년에 당시 영국 수상이었던 고든 브라운은 그러한 튜링의 업적을 칭송하며, 그에 대한 영국 정부의 처사에 대해 공식적인 사과를 했고, 튜링 탄생 100주년을 1년 넘긴 2013년에 영국 여왕은 그를 사면했다. 사망 60년 후에 이루어진 정부의 사과와 여왕의 사면이 이미 일어난 불의를 없었던 일로 되돌리지는 못하겠으나, 컴퓨터 과학의 아버지이자 전쟁 영웅으로서 미땅히 받을 만한 예우였다.

# 꿈에 그리던 연구의 길에 들어서다

연구자의 길은 가시밭길을 가겠다고 결정하는 일과 같다. 특히 내로라하는 인재들이 모인 UNIST에서 뒤처지지 않고 연구하는 일에는 남다른 마음가짐이 필요하다. 다른 이들처럼 특별하거나 유별난 이유가 없는 경우에는 더더욱 그러하다. 그렇지만 세상에 의미 없는 연구는 없다. 작은 연구가 차곡차곡 쌓여 큰 흐름을 만들어내는 것이니까.



글 김이영 물리학 석박사통합과정 대학원생

김이영 학생은 UNIST에서 물리학을 전공한 뒤 동대학원 물리학과로 진학했다.  
현재 그녀는 조범석 교수의 지도 아래 원자 및 분자 광학 연구실(ATOM AND MOLECULE OPTICS LAB)에서 연구자의 길을 걷고 있다.

힘든 수험생활을 보내고 UNIST에 진학했다. 다시 바쁜 학부 과정을 졸업하고, 바로 석사과정을 시작했다. 이렇게 숨 돌릴 틈 없이 오랫동안 공부와 연구를 이어가는 필자를 보면 사람들이 가끔 묻는다. “공부가 그렇게 재밌어?”라고. 그럴 때 솔직하게 대답한다. 생각해서 답을 찾아가는 모든 과정이 재미있다고, 그게 마침 공부와 연구 과정으로 표현될 뿐이라고.

과학자를 꿈꾸는 필자는 연구 활동을 적극적으로 지원해주는 대학을 다니고 싶었다. 그러다 발견한 게 UNIST였다. 2011년 입학 당시 UNIST는 설립된 지 2년 지난 신생 대학교였다. 하지만 연구중심대학을 표방하며 세워진 만큼 다른 대학교 못지않은 역량을 갖추고 있었다. 최신 연구 시설과 젊고 의욕 넘치는 교수진, 융합된 지식을 쌓기 위한 체계적인 커리큘럼 등 모든 게 마음에 들었다. 입학 후 다른 학교의 연구실을 방문하면서 UNIST에 대한 만족도는 더 높아졌다.

**학부생으로 물리학 최고 학술지에 이름을 올리다**

전공을 정한 뒤 입학하는 다른 대학교와 달리, UNIST는 1학년 때 기초과정부에 속해 자신의 진로를 탐색하는 시간을 가질 수 있다. 연구자가 되고 싶다는 의지만 있었지 무얼 어떻게 공부할지 막연했던 필자에게 기초과정부 과정이 특히 의미 있었다. 기초과학 수업을 들으며 내가 무엇을 좋아하는지, 어떤 분야를 연구하고 싶은지 고민할 수 있었기 때문이다.

수업을 들으며 물리와 화학에 깊은 흥미를 느끼며 이를 더 발전시킬 수 있는 학부를 선택했다. 현재 지도교수인 조범석 교수님과의 인연도 물리와 화학을 융합할 수 있는 연구실을 찾다가 시작됐다. 학부 3학년부턴 연구실에 들어갔지만, 초보 연구원이 연구실 생활에 적응하기는 쉽지 않았다. 어떤 것을 모른다는 사실조차 모르고 있는 무지에 가까운 상태였기 때문이다. 그럴 때마다 조 교

수님은 차근차근 알려주시며, 하나씩 배워가는 제자를 응원해주셨다. 이런 교육 방식 덕분에 새로운 것을 마주했을 때 두려움을 느끼기보다는 ‘할 수 있다’라는 자신감을 가질 수 있었다. 피지컬 리뷰 레터스(Physical Review Letters)에 이름을 올린 것도 이런 자신감 덕분이었다. 당시 조 교수님은 서울대와 공동으로 연구를 진행하고 있었다. 필자에게 ‘시뮬레이터가 필요하다’며 함께해보자고 제안했는데, 고민하지 않고 도전했다. 처음 하는 일이라 실수도 많았고 어려움도 겪었지만 꾸준히 노력한 끝에 원하는 결과물을 얻을 수 있었다. 학부생으로서 물리학 분야 최고 학술지에 공동 1저자로 논문을 발표했던 일은 정말 짜릿한 경험이었다.

**함께하는 연구, 단단해져 가는 꿈**

연구를 진행하면서, 많은 논문을 읽고 학회에 참여하는 횟수가 늘수록 연구는 혼자 하는 게 아니라는 것을 절실히 깨닫게 된다. UNIST에서 지도교수님과 동료 연구원들과 함께 시간을 보내는 동안 세상에 의미 없는 연구는 없으며, 작아 보이는 하나의 연구가 차곡차곡 쌓여 결국 과학의 흐름을, 세상을 발전은 것임을 깨달았다.

이렇게 깨닫기까지, 이처럼 여유로운 마음을 가지고 하고 싶었던 일을 큰 어려움 없이 이어갈 수 있는 건 모두 UNIST에 입학했기 때문이라고 생각한다. UNIST가 되었기에 평생 공부하고 싶다는 소박하지만 어려운 꿈이 이해되고 받아들여졌다. 막연하지만 분명한 취향을 가지고 UNIST를 찾는 이들에게 말하고 싶다. 하고 싶은 일을 열심히 하라고, 그리고 UNIST에서라면 그 일이 가능하다고, 더 행복하고 덜 후회 없는 삶을 위해 하루하루 소중히 연구를 하고 있다면 언젠가 같은 캠퍼스에서 만나게 되지 않을까?

**WELCOME TO NEW UINSTAR**



▶ 학부 신입생 수시모집  
 원서접수 2016. 9. 17.(토)~9.20.(화)  
 1단계 합격자 발표 2016. 10. 27.(목)  
 최종 합격자 발표 2016. 11. 18.(금)



▶ 학부 신입생 정시모집  
 원서접수 2016.12.31.(토)~2017.1.4.(수)  
 합격자 발표 2017. 1. 19.(목)



▶ 학부 외국인 및 재외국민 특별전형  
 원서접수(전기) 2016. 8. 9.(화)~9. 8.(목)  
 (후기) 2017. 1. 10.(화)~2. 9.(목)  
 합격자 발표(전기) 2016.11.22.(화)  
 (후기) 2017. 4. 25.(화)



▶ 후기 대학원 모집  
 원서접수 2016. 4. 19.(화)~5. 12.(목)  
 1단계 합격자 발표 2016. 6. 9.(목)  
 최종 합격자 발표 2016. 7. 14.(목)

# 여기가 바로 한국 통화의 심장부!

UNIST 경영학부 동문 중에 한국은행 입사자가 있다. 졸업도 하기 전 한국중앙은행의 신입사원이 된 수재의 이름은 고민지. 누군가는 똑똑한 친구가 열심히 공부해 좋은 곳에 취업했다 여길 수도 있다. 하지만 그녀의 이야기는 그렇게 간단치 않다. 고등학교 2학년 때부터 가슴속에 품어온 꿈을 UNIST를 통해 실현한 그녀의 뜻을 들어보자.



올해 2월 UNIST를 졸업한 고민지 씨의 목표는 누가 뭐래도 한국은행이었다. 한국은행이 뭐가 그렇게 좋았느냐고 물으니 그녀가 겸연쩍은 듯 오래 전 이야기를 꺼내놓는다.

“고등학교 2학년 때였을 거예요. 학교로 한국은행 경남 본부에서 특강을 나왔어요. 지루한 경제 이야기이겠거니 싶었죠. 아무도 집중하지 않았어요. 그런데 웬걸? 듣다 보니 너무 재밌는 거예요.”

민지 씨는 특강을 들으며 국가 경제가 원활하게 움직이는 데 한국은행이 중요한 역할을 한다는 걸 깨달았다. 거기다 강연자에게서 한국은행에 대한 자부심도 느낄 수 있었다. 그 사람처럼 되고 싶다는 생각이 든 순간 그녀의 꿈이 정해졌다. 대한민국의 중앙은행인 한국은행에서 국가 경제에 이바지하는 일을 하는 것이었다.

**생전 처음 들어본 UNIST, 그런데 매력 있다!**

한국은행에 입사하기 위해 경제학이나 경영학을 전공하기로 마음먹은 민지 씨는 진학할 대학을 물색했다. 그녀가 원하는 대학에 입학하려면 고향을 떠나 유학하는 게 불가피했다. 대학생 시절 아르바이트도 다 경험이고 자산이라고 조언하는 이도 있었다. 하지만 그녀는 덜컥 겁부터 났다. 대학생들의 비싼 학비와 생활비에 대해 익히 들어왔기 때문이다. 돈에 쫓겨 숨 가쁜 대학 생활을 하고 싶지 않았던 민지 씨의 마음에 쏙 드는 대학은 쉽게 나타나지 않았다.

그때 담임선생님께서 당시 막 개교한 UNIST를 추천했다. 이공계 특성화대학으로 이과 학생들에게는 입소문이 나 있었던 대학교였다. 하지만 문과생이었던 민지 씨에게 UNIST는 낯선 곳이었다. 그런데 이 학교에서는 일정 학점 이상만 유지하면 학비가 면제된다는 이야기에 귀가 솔깃했다. 그뿐이 아니었다. 모든 수업은 영어로 이뤄져 해외에 나가지 않아도 영어 실력을 늘릴 수 있었다. 민지 씨에게 UNIST는 점점 매력적인 대학교로 다가왔다. 대

학생이 되면 안정적으로 하고 싶은 공부를 하며 어학능력도 키우고 싶었던 그녀의 계획에 딱 들어맞았기 때문이다.

**목표를 정하면 무조건 GO!**

UNIST가 된 그녀의 목표는 여전했다. 다만 그 꿈을 응원해주는 이는 거의 없었다. 격려보다는 높은 경쟁률과 어려운 시험에 대한 우려가 대부분이었다. 주변의 걱정과 그녀마저 자신감을 잃었다. 다른 진로를 찾아야 하는 건가 고민하던 시기에 한국은행에서 전남지역 본부장 및 경제연구원 연구위원을 지낸 김현의 교수가 UNIST에 부임했다.

“한국은행에 계셨던 교수님의 강의가 개설된다는 소리를 듣고 제 심장이 얼마나 쿵쿵 뛰었는지 몰라요.”

김 교수는 ‘교수님처럼 한국은행에 입사하고 싶다’며 찾아온 제자에게 애김없이 조언해줬다. 민지 씨는 김 교수의 격려와 함께 3학년 겨울방학 때부터 한국은행 시험공부를 준비했다. 시험공부는 4학년 여름방학까지 9개월 간 쉬지 않고 이어졌다.

“작년 10월, 필기 합격 소식을 들었을 때 제일 기뻐요. 말을 잘하는 편은 아니지만 학교에서 발표 수업과 과제를 하면서 갖고 닦은 실력이 있어서 면접에 대한 자신감이 있었거든요.”

UNIST에서 수업을 들으며 쌓은 실력으로 한국은행에 최종 합격한 그녀. 꿈에 그리던 직장에서 반년을 보낸 소감은 어떨까.

“참 묘한 게 제가 고등학교 때 상상했던 것과 정말 똑같아요. 만약 조금이라도 달랐으면 오래 간직하던 환상이 깨지면서 굉장히 힘들었을 거예요. 국가경제에 중요한 일을 한다는 즐거운 책임감을 느끼면서 매일 아침 행복하게 출근하고 있습니다.”

UNIST에서 매일 똑소리 나는 하루를 보냈던 민지 씨는 한국은행에서도 같은 일상을 보내고 있다. 그녀의 낭랑한 목소리에는 오랫동안 그리던 꿈을 스스로 이뤄낸 기쁨과 행복이 묻어났다.

**UNIST CAREER DEVELOPMENT CENTER**

UNIST 학생역량개발센터에서는 학생들이 진로 설정 및 취업 준비 등 종합적인 역량 개발을 지원하기 위해 다음과 같은 프로그램을 운영하고 있습니다.





왼쪽부터 동생 정한림과 형 장능인

# 같이 사는 사회 함께 배우는 대학을 위해

대학이 지역사회에서 책임을 다하길 응원하는 마음에서 UNIST에 정기기부 신청서를 보내온이가 있다.  
바로 미담장학회 상임이사이자 대전사회적기업협의회 회장인 장능인 씨. 본인은 작은 마음이니 별것 아니라 말하지만,  
원래 바다는 작은 물줄기들로 이루어지는 법! 작지만 큰 그의 마음을 들어본다.

미담장학회 이사 장능인 씨는 고등학교를 조기 졸업하고 ICU(한국정보통신대학교)에 입학했다. 이후 ICU-KAIST 통합에 따라 KAIST 전자과를 졸업했다. 공부를 유난히 좋아하고 잘했던 그는 과외 아르바이트를 하며 아이들을 가르쳤다. 하지만 교육을 재화로 교환하는 과외 자체는 그의 성미에 맞지 않았다. 가르치는 일이 어려웠던 건 아니다. 능인 씨는 과외 이외에도 교육 봉사를 하며 가르치는 일을 꾸준히 이어나갔다. 대학교 3학년에 이르러서는 뜻이 맞는 친구들과 함께 교육봉사 동아리를 만들었다. 사회 양극화 문제를 교육으로 해결하자는 취지로 모인 동아리의 이름은 바로 '미담장학회'였다.

“교육봉사를 한 이유는 저희가 잘할 수 있는 일이었기 때문이었어요. 치열한 중등교육을 통과한 당사자들이기 때문에 공부나 진로로 고민하는 중·고등학생들에게 가장 큰 도움을 줄 수 있다고 생각한 거죠.”

이런 마음으로 2009년 시작한 작은 동아리는 어느새 전국 8개 대학이 참여하는 사회적 기업으로 거듭났다. 이름은 동아리 시절 그대로 미담장학회다.

### 나눔의 길 위에 세워진 미담장학회

“스물한 살에 방글라데시에서 그라민 은행을 만들어서 노벨평화상을 받은 무하마드 유누스 교수의 『가난 없는 세상을 위하여』를 읽었어요. 유누스 교수가 생각하는 사회적 기업에 대해 읽으면서 ‘이런 일을 하면 좋겠다’라는 생각이 들더라고요.”

그렇게 시작한 미담장학회에는 현재 형과 함께 두 살 터울의 동생, 장한림 씨도 참여하고 있다. UNIST에서 경영학과 기계공학을 전공하고 있는 한림 씨. 세상에 대한 호기심도 많고 욕심도 많은 그는 대학 진학 후에도 진로에 대한 고민이 많았다. 그런 동생에게 능인 씨는 세상에 대한 견문을 넓히라 말하며 미담장

학회 활동을 권유했다. 형의 조언에 따라 한림 씨 역시 친구들과 UNIST에 미담장학회를 설립하게 됐다.

“과외는 조건적인 교육인 반면 미담장학회를 통한 교육봉사는 학생들에게 도움이 되고자 하는 마음 하나로 이뤄지는 거잖아요. 공부하고 싶은 이들에게 공부할 기회를 주는 것, 그 비전에만 목표를 두고 있으니까요. 봉사를 하면서 학생들의 인생이 바뀌는 것을 목격하게 되면 감회가 남다르죠.”

그렇게 도움을 받은 이들은 나중에 스스로 교육봉사를 실천하며 자신이 받았던 도움을 베풀어 나간다고. 경제적 여건에 관계 없이 누구나 공부할 수 있는 사회를 만들자는 미담장학회의 목표가 천천히, 분명하게 이루어지고 있었다.

### UNIST의 사회적 책임에 대하여

능인 씨는 공부하고 싶을 때 공부할 수 있는 사회를 만들기 위해서는 대학의 역할이 중요하다고 설명했다.

“대학은 학문의 전당이잖아요. 대학에서 공부하고 연구해서 얻은 결과물은 최종적으로 모두의 발전을 위해 사회로 돌려줘야 해요. 대학의 기본 역할과 사회적 책임을 응원하는 차원에서 UNIST에 정기기부를 신청하게 된 겁니다. 동생이 다니고 있는 학교이기도 하고, 여러 가지 이유가 있지만 주목받을 만한 일인 건 아니에요.”

별일 아니라는 형을 보며 한림 씨가 한마디 거든다.

“형은 정말 대단해요. 본인이 번 돈 중에 과하게 얻었다는 생각이 들 경우 자신의 돈이 아니라 생각하고 기부를 하거든요.”

모름지기 기부란 마음먹고 하는 특별한 일이 아닌 일상의 습관처럼 자리 잡아야 하는 법. 자신이 가진 것을 수더분하게 나누며 건강한 기부를 실천하고 있는 두 형제의 나눔으로 UNIST는 물론, 울산 역시 한층 풍요로운 사회로 거듭나고 있다.

## HOW TO DONATION FOR UNIST

무력무력 자라는 새싹 과학자들을 응원하고 싶은데 방법을 모르겠다고요?  
UNIST가 진짜 좋은데 어떻게 표현해야 할지 몰라 망설였다고요?  
그런 당신을 위해 마련된 쉬운 기부! 쉬운 만큼 행복한 기부!

### ▶ 기부방법

오른쪽 신청서에 내용을 기록하신 뒤 사진을 찍어서  
문자(010-2503-9265)로 보내주세요.

### ▶ 문의처

Email unist-gift@unist.ac.kr TEL 052-217-1227 FAX 052-217-1229

이름	주민등록번호		
납부방법	정기기부(매월)	지정은행명, 계좌번호	
	예금주	정기기부액	(원)
납부방법	일시납부기부	일시	
	입금자명	기부액	(원)
휴대전화	이메일		
주소			
20	년	월	일
기부자성명			(인) UNIST 귀중

위와 같이 UNIST 발전기금을 약정합니다.

# 2017학년도 입학전형

## 전형별 모집인원

모집 단위	학부	전공	수시				정시
			정원 내		정원 외	정원 내	
			학생부위주 (종합)		실기위주 (특기자)	학생부위주 (종합)	수능위주
			일반	지역인재	창업인재	기회균등	군외
이공 계열	기계 및 원자력공학부	기계공학, 원자력공학 및 과학	265명 내외	20명 내외	20명 내외	31명 내외	15명 내외
	도시환경공학부	환경과학공학, 도시건설공학, 재난관리공학					
	디자인 및 인간공학부	산업디자인, 인간공학, 제어설계공학					
	신소재공학부	신소재과학, 나노재료공학					
	에너지 및 화학공학부	에너지공학, 화학공학					
	전기전자컴퓨터공학부	전기 및 전자공학, 컴퓨터공학					
	생명과학부	생명공학, 생명과학					
	자연과학부	물리학, 화학, 수리과학					
	경영공학부	경영공학					
경영 계열	경영학부	경영학, 재무·회계학, 벤처경영	22명 내외	3명 내외	-	5명 내외	15명 내외
계			287명 내외	23명 내외	20명 내외	36명 내외	30명 내외

- ※ 계열별로 모집하며 학부 및 전공은 2학년 진급시 선택함(관련된 사항은 본원 학칙에 따름)
- ※ 학사조직 개편으로 학부나 전공의 명칭이 변경되거나 통·폐합 또는 신규 개설될 수 있음

### ※ 수시모집

- 수시모집 지원 6회 제한에 포함되지 않음
- 전형간 중복지원 불가
- 대학수학능력시험 최저학력기준 미적용

### ※ 정시모집

- 가, 나, 다군에 관계없이 지원가능
- 수시모집 등록결과에 따라 모집인원이 일부 변경될 수 있음



## 전형일정

	구분	기간	장소	비고	
수시 모집	원서접수	2016.9.17.(토) 09:00 ~ 9.20.(화) 18:00까지		인터넷 접수만 가능	
	자기소개서	2016.9.17.(토) 09:00 ~ 9.21.(수) 18:00까지		온라인 입력만 가능	
	서류 제출	우수성입증자료, 지원자격증빙서류 (검정고시출신자 온라인 제공 대상자 제외), 조기졸업예정(상급학교진학자격부여) 확인서, 학교생활기록부(온라인 제출 미동의자에 한함)	2016.9.17.(토) ~ 9.21.(수)	(우)44919 울산광역시 울주군 유니스트길 50 UNIST 입학팀	등기우편 또는 직접제출 (등기우편은 마감일 소인분까지 유효, 방문제출은 마감일 18:00까지)
		교사추천서 (지역인재전형, 창업인재전형, 기회균등전형)	2016.9.17.(토) 09:00 ~ 9.22.(목) 18:00까지		온라인 입력만 가능 (지원자 원서접수 후 작성 가능)
		학교장추천공문(지역인재전형)	2016.9.17.(토) ~ 9.22.(목)		마감일 발송분에 한함
	면접 평가	일반전형	2016.11.4.(금) ~ 11.5.(토)	UNIST	면접 세부사항은 별도 공고
		창업인재전형			
		기회균등전형			
	합격자 발표	1단계 합격자 발표	2016.10.27.(목)	www.unist.ac.kr	
		최종 합격자 발표	2016.11.18.(금)	www.unist.ac.kr	
		총원 합격자 통보마감	2016.12.28.(수) 21:00까지		
	입학금 납부	최종 합격자 등록	2016.12.19.(월) ~ 12.21.(수) 16:00까지		
총원 합격자 등록마감		2016.12.29.(목) 16:00까지			
정시 모집	원서접수	2016.12.31.(토) 09:00 ~ 2017.1.4.(수) 18:00까지		인터넷 접수만 가능	
	최초 합격자 발표	2017.1.19.(목)	www.unist.ac.kr		
	최초 합격자 등록	2017.2.3.(금) ~ 2.6.(월) 16:00까지			
	총원 합격자 통보마감	2017.2.16.(목) 21:00까지			
	총원 합격자 등록마감	2017.2.17.(금) 16:00까지			

※ 정시모집은 최초 합격자 등록결과에 따라 총원합격자를 발표할 수 있으며 이에 대한 사항은 최초 합격자 등록마감 후 별도 공지함

※ 상기일정은 일부 변경될 수 있으며 원서접수 전 본원 입학홈페이지에서 반드시 확인 바람



### 윤이의 특별한 생각

UNIST의 야외실험실 '사이언스 월드 파빌리온'에는 과학과 예술을 융합한 미디어 아트 '인포 블라인드'가 설치돼 사람들의 눈길을 끌었습니다. 과학을 예술작품인 미디어 아트를 통해 표현한 것이죠 제임스 셸프 교수팀은 재난을 겪어 실의에 빠진 아이들에게 즐거움을 전하기 위해 토이박스를 만들었고요. 이 아이디어는 '코어77 디자인 어워즈'에서 최우수상을 수상했습니다. 이처럼 더 편안한 삶, 더 행복한 사회를 만들기 위해서는 과학이 필요합니다. UNIST 과학자들이 끊임없이 연구하는 이유이기도 하죠.



# FIRST IN CHANGE