

한림원의

# 치앙



## COVER STORY

THEME • 건강한 과학기술사회를 만드는 기본 '연구윤리'

그래픽뉴스 | 연구윤리 실태 및 현황

기고 | 허은영 서울대학교 교수

김완중 KISTI 책임연구원

## PEOPLE

슈테판 헬 MPI 연구소장

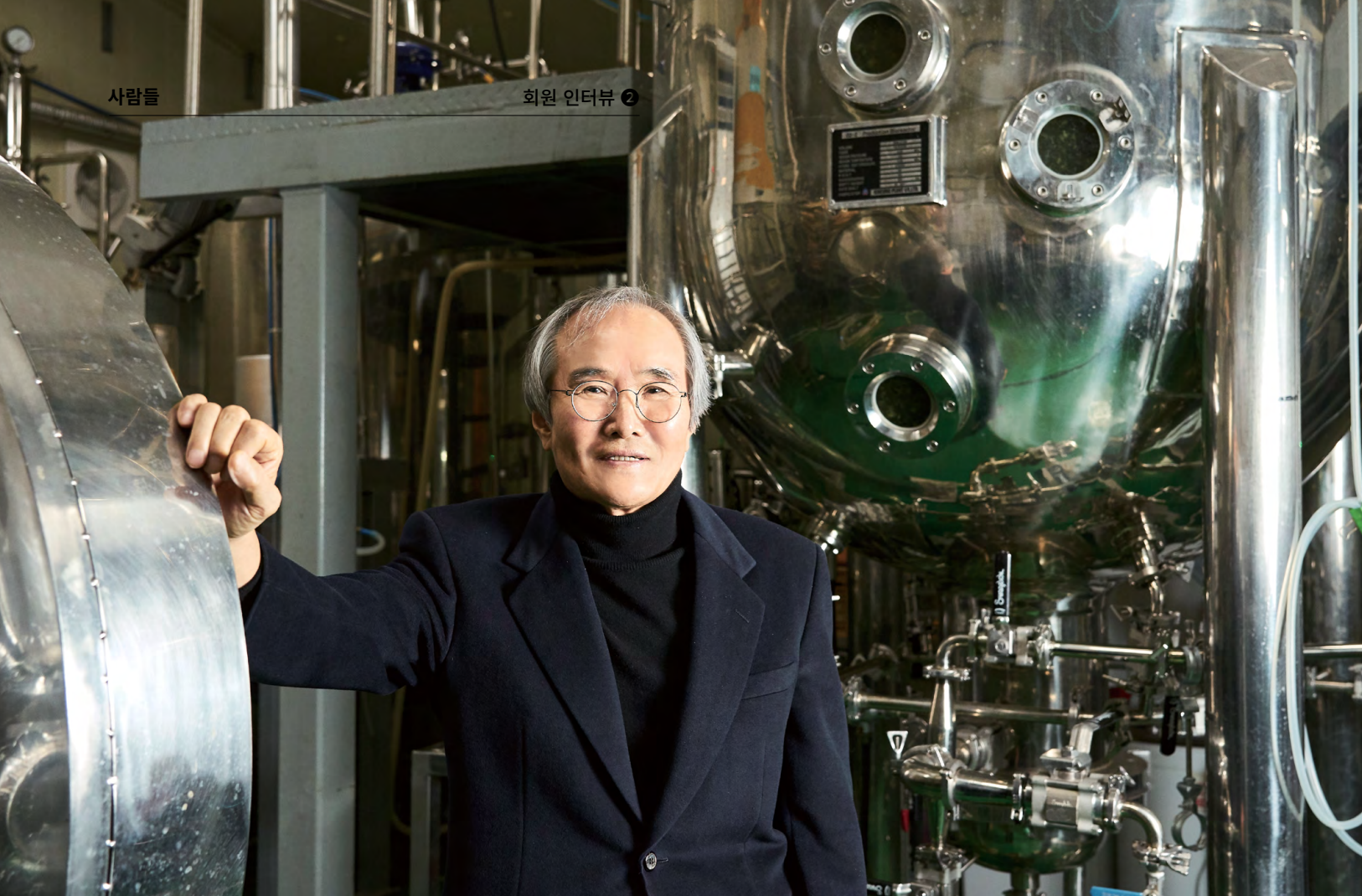
신희섭 IBS 명예연구위원

노정혜 한국연구재단 이사장

백기엽 충북대학교 석좌교수

임미희 KAIST 교수

서창호 KAIST 교수



## “또 한 번 **청춘**을 살아가는 마음으로 새로움에 도전하고 싶다”

대한민국  
식물생명공학의  
대가

**백 기 업**  
충북대학교 석좌교수

사실은 농사를 짓는 촌부(村夫)가 되고 싶었다고 했다. 정직하게 흘린 땀으로 땅에서 난 보물들을 얻는 것은 백기업 충북대학교 석좌교수의 어린 시절 꿈이기도 했다. 그런 그가 쇠퇴하는 농촌을 살리기 위해 첨단 농업 기술개발에 뛰어든 것은 너무나 당연한 일이 아니었을까. 흔들리지 않는 독심으로 한 길을 걸어온 그는 대한민국 식물생명공학 역사에 남을 업적을 여럿 남겼다. 세계 최초 10톤 규모의 생물반응기를 설계하고 제작해 해당 연구를 선도했으며, 유효물질의 함량이 높은 약용식물 배양공정을 개발해 산업화에 성공하기도 했다. 난의 번식기술을 개발해 국내 난시장 활성화와 수출 확대에도 크게 기여했다. 이러한 업적을 인정받아 그는 ‘2011년도 대한민국최고과학기술인상’을 수상했고, 2016년에는 충북대학교 최초의 석좌교수로 임명됐다. 치열했던 삶은 그렇게 훈장이 됐다. 최근 또 한 번 찾아온 청춘을 기분 좋게 살아가고 있다는 백 교수는 특유의 넉넉한 웃음을 지으며 시인 사무엘 울만이가 78세에 쓴 ‘청춘’이라는 시를 읊어 주었다. “청춘은 인생의 한 시기가 아니라 마음가짐이다. 이상과 열정과 희망을 잃지 않는 한 여든 살이라도 청춘이다.” 이 구절에 따르면 저는 청춘입니다. 저는 아직도 꿈이 있습니다. 저의 경험과 노하우를 담은 새로운 기술을 개발하고 싶어요. 청춘이니까, 가능하지 않을까요?”(웃음) 백발에도 여전히 바지런한 청춘의 이야기가 들리기 시작했다. 그의 꿈은 현재진행형이다.

2016년 정년 이후 어떻게 지내고 계시는지 궁금합니다.

민간 부문에서 자문 활동을 하고 있습니다. 모스크바대학의 대형프로젝트에 참여하고 있고, 기업체 연구과제도 수행 중입니다. 올해는 스프링거 출판사에서 의뢰받은 ‘Bioactive Compounds In Underutilized Vegetables and legumes’ 단행본도 출간했습니다. 여유시간에는 인문·사회과학 분야에 시간을 투자하고 있는데 학문의 매력에 빠져들고 있죠.

소위 ‘꼰대’라고 불리는 나이가 된 지 오래이나 마음은 여전히 20대의 청년으로 바쁘게 살아가고 있습니다. 늙는다는 것이 꼭 나쁜 것 같지는 않아요. 나이가 들수록 배려와 이해심이 생기거든요. 확실히 이전보다 홀가분하고 여유롭게 마음의 청춘을 즐기고 있습니다.

교수님의 연구 및 교육 인생을 보면 ‘한 우물 파기’로 요약되는 것 같습니다. 원예학을 전공하신 이유는 무엇이었을까요?

저는 촌사람이었어요. 시골에서 나고 자랐고, 눈 뜨면 보이는 것은 농작물이었습니다. 과일이나 채소 같은 걸 키우고 싶어서 원예학을 전공했는데, 나중에 화훼 쪽으로 옮겨오게 됐죠. 생긴 건 이래도 제가 좀 부드러운 학문을 했어요.(웃음) 시간이 지나면서 쇠퇴하는 농촌을 목도하고 미래를 위해 첨단농업기술을 개발해야겠다고 생각했죠. 그 길이 지금껏 이어져 왔어요.

한 기관에서 40여 년을 계셨고, 연구 또한 유행을 따라가지 않고 한 분야를 꾸준히 연구하고 선도하셨습니다. 중간에 유혹은 없었는지요?

한 우물 파기는 과학자가 가져야 할 덕목이자, 사회적 책임이라고 생각합니다. 그러나 이를 지키지 않는다고 해서 비난할 수는 없지요. 세상의 유행과 일정한 거리를 두고 연구실에 머물면서 과학적으로 깊이 있는 성과를 도출해낼 것인가, 학문의 새로운 경향을 살피고 그에 기민하게 대응하는 과학자가 될 것인가에 대한 선택은 자신에게 있습니다. 저는 전자에 해당할 뿐입니다.

사립대학과 국내의 기업에서 스카우트 제의가 있기는 했지요. 그러나 오랜 기간 수십 억원을 투자해 공들여 구축한



**세계 최초 10톤 규모 생물반응기 설계·제작해 고부가성 약용식물 부정근 배양 확립 성공**

**난의 광합성 및 영양생리와 번식기술 개발...산업화 성공해 난 시장 활성화에 기여**

**2011년 대한민국 최고과학기술인상 수상...충북대 최초 석좌교수 임명**

**40년간 충북대 교수로 근무하며 인력양성에 앞장... “교수는 학생의 지원군 돼야”**

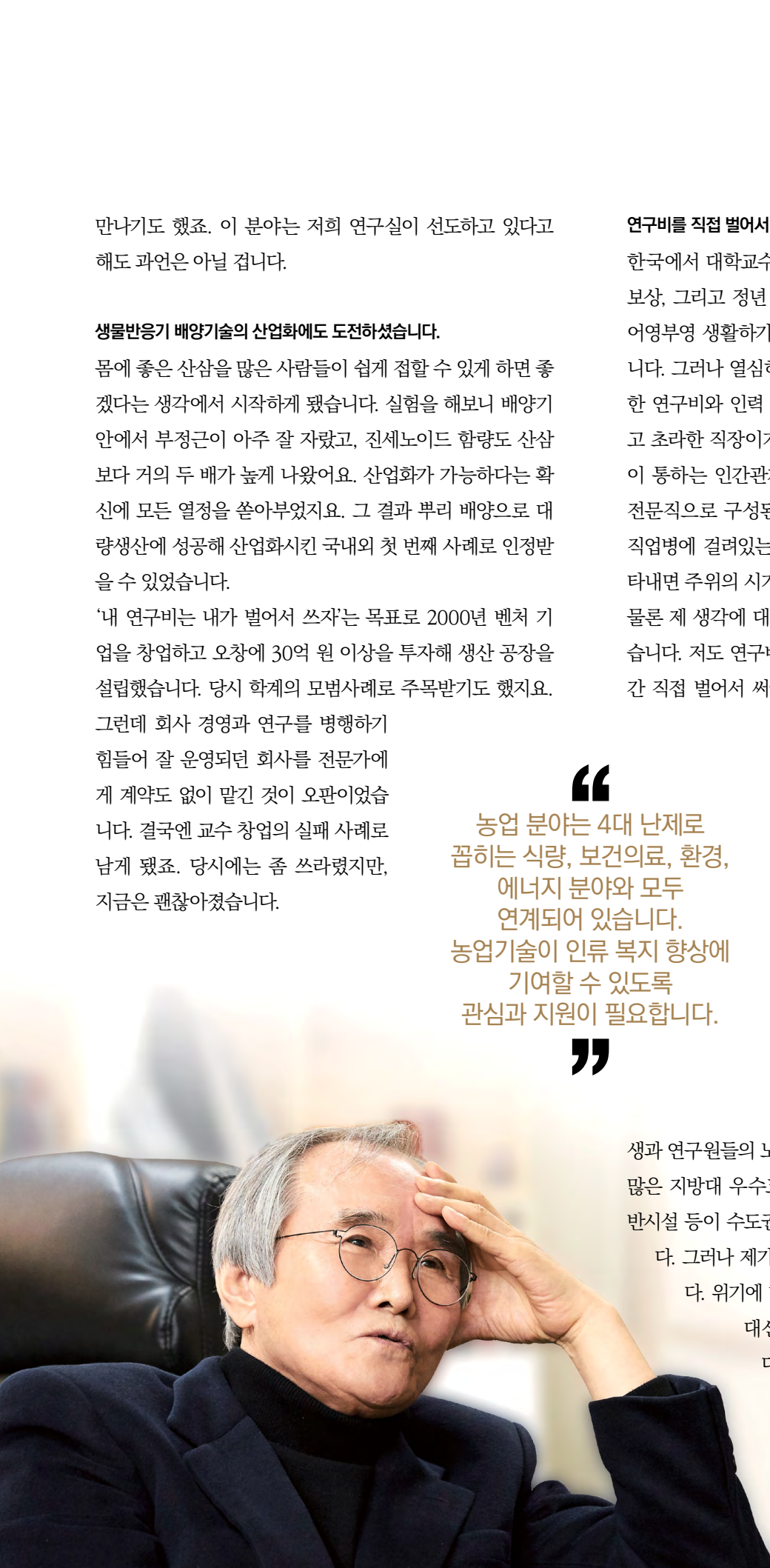
연구 기반이 이미 있었고, 저의 지적 재산을 외국의 경제적 이익에 활용하는 것에 윤리적 거부감이 들었습니다. 그래서 유혹을 뿌리칠 수 있었죠.

한평생 몰두한 ‘생물반응기’ 배양기술에 대해 설명 부탁드립니다.

제 전공 분야가 원예식물의 기관 발생과 형태 형성에 관한 것인데요. 모 식물체의 작은 조직을 떼어내서 배양하면 완전한 개체로 재생된다는 것이 매우 흥미로웠습니다. 이런 식물세포의 특성을 이용해 고부가성 멸종위기 내지 희귀식물을 배양기 속에서 상업적으로 대량생산하면 어떨까 하는 생각에서 연구를 시작하게 됐습니다.

과정이 쉽지는 않았습다. 식물 세포배양용 생물반응기는 화학공학 기술이라 시행착오를 많이 거쳤죠. 실패 경험이 자양분이 됐습니다. 최종적으로 화학공학 전문가가 설계한 것보다 성능과 생산성이 높은 생물반응기를 만드는 데 성공했습니다. 저희들이 설계한 소규모 생물반응기를 국외로 기술 이전하기도 했고, 저희 기술을 모방해 실험하던 과학자들을





만나기도 했죠. 이 분야는 저희 연구실이 선도하고 있다고 해도 과언은 아닐 겁니다.

#### 생물반응기 배양기술의 산업화에도 도전하셨습니다.

몸에 좋은 산삼을 많은 사람들이 쉽게 접할 수 있게 하면 좋겠다는 생각에서 시작하게 됐습니다. 실험을 해보니 배양기 안에서 부정균이 아주 잘 자랐고, 진세노이드 함량도 산삼보다 거의 두 배가 높게 나왔어요. 산업화가 가능하다는 확신에 모든 열정을 쏟아부었지요. 그 결과 뿌리 배양으로 대량생산에 성공해 산업화시킨 국내의 첫 번째 사례로 인정받을 수 있었습니다.

‘내 연구비는 내가 벌어서 쓰자’는 목표로 2000년 벤처 기업을 창업하고 오창에 30억 원 이상을 투자해 생산 공장을 설립했습니다. 당시 학계의 모범사례로 주목받기도 했지요.

그런데 회사 경영과 연구를 병행하기 힘들어 잘 운영되던 회사를 전문가에게 계약도 없이 맡긴 것이 오판이었습니다. 결국엔 교수 창업의 실패 사례로 남게 됐죠. 당시에는 좀 쓰라렸지만, 지금은 괜찮아졌습니다.

“**농업 분야는 4대 난제로 꼽히는 식량, 보건의료, 환경, 에너지 분야와 모두 연계되어 있습니다. 농업기술이 인류 복지 향상에 기여할 수 있도록 관심과 지원이 필요합니다.**”

#### 연구비를 직접 벌어서 쓰자는 생각을 하신 이유가 있을까요?

한국에서 대학교수란 직업은 적당한 사회적 인식과 경제적 보상, 그리고 정년 보장이 따르기 때문에 경쟁을 포기하고 어영부영 생활하기로 작정하면 세계에서 가장 편한 직업입니다. 그러나 열심히 하려고 하면 열악한 연구 환경, 불안정한 연구비와 인력 확보, 강의 부담 등 세계에서 가장 힘들고 초라한 직장이기도 합니다. 또 대학 안에서는 서로 교감이 통하는 인간관계를 맺기도 어렵죠. 대학교수를 포함한 전문직으로 구성된 집단은 소위 아집과 독선, 자만이라는 직업병에 걸려있는 경우가 많아서 열심히 해서 두각을 나타내면 주위의 시기와 견제가 상당합니다.

물론 제 생각에 대학에는 열심히 하려는 사람들이 훨씬 많습니다. 저도 연구비에 대한 규제를 많이 겪다 보니 어느 순간 직접 벌어서 써야겠다는 생각이 들더라고요. 제가 경영

에 눈이 밝은 사람이어서 창업이 잘 됐다면 좋은 결과로 이어지지 않았을까 아쉬운 마음이 있습니다.

“**‘지역 소재 대학의 위기’가 심각합니다. 최고 과학기술인상을 수상하실 만큼 업적을 내셨지만 여러 난관도 경험하셨을 것으로 예상됩니다. 위기에 대한 해법이 무엇이 있을까요?**”

지방대 출신의 지방대 교수가 농업분야 연구업적으로 최고과학기술인상을 수상한 것은 상당히 예외적인 일입니다. 제 실험실을 거쳐 간 모든 학

생과 연구원들의 노력과 헌신 덕이죠.

많은 지방대 우수교수들이 인적자원, 정보의 접근기회, 기반시설 등이 수도권 대학에 비해 불리하다고 안타까워합니다. 그러나 제가 보기에는 극복하지 못할 문제는 아닙니다.

다. 위기에 대한 여러 자극을 수용하고, 안일한 생각 대신 동기와 열정을 부여하려는 의지만 있다면 방법을 찾을 수 있지 않을까요? 대학 별로 인적자원의 능력에는 차이가 있을 수 있지만, 학생들의 내재된 잠재력을

최대한 발휘하도록 환경과 분위기를 조성하는 것도 교육자의 역할이고 능력입니다.

그런 의미에서 교육을 연구의 연장선으로 보고 교육의 질을 높이려는 노력이 중요합니다. 새로운 시대의 교수는 학생들을 지식생산자, 즉 지식을 응용하고 종합화하는 역량을 가진 사람으로 키워내야 합니다. 연구는 돈을 투자해서 지식을 창조하는 것이고 교육은 학생이 학습을 통해 전수받은 지식으로 부를 창출하는 것입니다. 교수가 알고 있는 지식을 강의를 통해 조금씩 전달하는 교육은 학생을 지식 소비자로 만들고, 교수는 지식도매상 역할에 머무르게 할 뿐입니다.

#### 학생들을 지식생산자로 만들기 위한 구체적인 교육방법이 있을까요?

연구와 강의가 서로 이분화되어 배타적 관계를 가지는 것이 아니라 통합적으로 이루어질 수 있도록 해야 합니다. 이를 위해 첫째, 교수는 필요한 정보를 수시로 파악하고 가공, 편집해서 학생들과 공유해야 합니다. 지식근로자들이 일할 수 있는 원동력은 돈과 지식과 무기가 될 수 있는 정보입니다. 둘째, 교수가 목표설정과 달성방법, 결과의 활용까지 모든 결정권을 소유하지 않고 학생들에게 자율성을 부과하여 스스로 암묵지(tacit knowledge)를 축적하도록 해야 합니다. 셋째, 황금보다 귀하고 대체불가능한 자원인 ‘시간’을 중요하게 여길 수 있도록 가르쳐야 합니다. 넷째, 성실한 배움의 자세를 가질 수 있도록 도와야 합니다. 교수는 절대자가 아니고, 학생들이 한 단계 더 나아갈 수 있도록 도와주는 지원군이 되어야 합니다.

#### 우리나라 농수산 분야의 연구 성과가 산업화로 이어지는 경우가 많지 않은 것이 문제로 지적되고 있습니다. 타개할 방안은 무엇이 있을까요?

농수산 분야 과학자들이 겪는 어려움은 생각보다 더욱 심각합니다. 농업 기술의 실증은 일정 면적의 온실이나 포장(圃場)에서 이뤄져야 하지만, 유지·관리비와 인력 부족으로 포장(실험실) 규모가 일반 농가 수준에도 못 미치고 있습니다. 교수나 연구원에 대한 평가가 논문의 양이나 저널의 영향력 지수(IF)로 이루어지다 보니 시간이 오래 걸리며 논문화하기

어려운 재배나 육종 분야에 대한 기피 경향도 점점 더 심해지고 있고요. 이러한 분위기에서 산업화 가능 기술의 개발 여지는 더욱 줄어듭니다. 그러나 특수한 분야는 산업체를 중심으로 기술개발이 이뤄지고 있고, 연구 성과의 산업화도 다양한 형태로 실현되고 있다는 점에서는 긍정적이라고 생각합니다. 농업 분야의 기술 가치는 제조나 정보통신 분야에 비해 과소평가되는 경향이 있으나 인류의 생존에 필수적인 생명산업이라는 것을 인정하는 문화가 필요합니다. 농업 분야는 4대 난제로 꼽히는 식량, 보건의료, 환경, 에너지 분야와 모두 연계되어 있습니다. 농업기술이 인류 복지 향상에 기여할 수 있도록 관심과 지원이 필요합니다.

#### 한림원 이사로도 참여하고 계시죠. 한림원의 발전 방안에 대해서도 고견 부탁드립니다.

관료나 정치집단을 포함한 한국사회가 전문가를 대하는 의식구조에 근본적인 변화가 필요하다고 봅니다. 얼마 전 취임한 미국 바이든 대통령이 "세계적 명성의 과학자들이 우리 정부가 하는 모든 일을 과학, 사실, 진실에 근거하도록 해줄 것이며 과학은 언제나 행정부 최전선에 서게 될 것"이라고 강조하고 과학자를 과학정책실장(장관급)으로 임명하는 것을 보면서 미국의 저력이 어디에서 나오는지를 실감합니다. 한림원이 국가정책수립에 기여하고 위상에 걸맞은 예산과 권한, 자율성을 가질 수 있기를 기대합니다. 동시에 지식생산자로 구성된 한림원도 국가의 흥망성쇠가 달린 과학기술 발전을 위해 충실한 역할을 해야겠지요.

#### 앞으로의 목표와 계획에 대해 말씀해주세요.

우리나라 남성의 평균 수명을 고려하면 앞으로 한 10년 정도 더 활동할 수 있지 않을까 생각하고 있습니다. 향후 10년은 제가 살면서 경험한 것보다 더 진화한 기술의 혜택을 누리고 살게 되지 않을까 예상됩니다. 급변하는 지식 혁명 시대에 제가 그동안 학습과 경험으로 얻은 노하우를 접목해 새로운 기술을 개발할 수 있는 기회가 주어진다면 즐기면서 도전해 보려고 합니다. 마음은 여전히 20대 청년이니까요.(웃음) 🍷