

원로칼럼

'기술'에 인문사회학적 생각을 더해야

조원철 연세대 명예교수 · 수자원방재학

교수로서, 연구자로서 50대 중반까지는 요소적 전문분야를 나름으로 열심히 연구해왔다. 그러나 그 후로는 도대체 필자가 하는 일의 사회적, 인류사적으로 이 시대에 어떠한 의미를 가지는지에 대한 심각한 고민을 해왔다. 필자가 진행하고 있는 요소적 전문분야가 가지는 의미를 부여하면서, 모든 공학 분야의 요소기술들이 가지는 인문 사회학적 기능과 의미를 생각하게 된 것이다. 인문학의 주제인 '사람과 자연'에 대한 생각, 사회학의 주제인 '관계 맺음'을 생각하게 된 것이다.

지금까지 정리한 것은 요즘 화자하는 4차 산업의 개념에 이르고 있다. 4차 산업은 사람과 자연환경과 사물, 시스템 그리고 가상공간 간의 관계 맺음으로 정리하고 있다. 이는 인공지능을 포함한 스마트 기기가 있기 때문에 가능하게 된 것이다. 이러한 관계 맺음을 초연결(Hyper-Connection)이라고도 한다. 이러한 연결의 기본은 '안전성'과 '편리성'에 기초해야 한다. 위험성을 줄이자는 것이다. 그러나 현재로서는 그야말로 4차 산업의 생산물에만 초점을 두고 있어 안타깝다. 제품과 시스템에만 관심을 두면 위험과 불편이 내포될 수 있다. 안전성과 편리성은 '복지'의 기반임을 생각해야 할 것이다. 물질적 배분은 복지의 하위 수단의 하나일 뿐이다. 어떠한 분야를 공부하던 간에 사람들과 자연이 필요(needs)를 제공해야 한다. 그것이 정신적이든, 물질적이든 간에 말이다. 나아가서는 필요를 넘어

소통의 문제가 날로 심각해지고 있는 이유는 무엇일까? 바로 '인문'이 모자라기 때문이다. 공급품의 기적적 기능만 생각하다 보니 문제가 발생하는 것이라 생각된다.

요구(demands)는 물론, 황당하게까지도 인식될 수 있는 욕구(desires)까지도 공급할 수 있어야 한다. 이를 위해서는 인문·사회학적인 생각을 바탕으로 하는 과학기술이 이뤄져야 할 것이다. 이처럼 관계 맺음과 소통의 수단은 발달되고 있지만, 소통의 문제는 날로 그 심각성을 더해가고 있는 이유는 무엇일까? 바로 '인문'이 모자라기 때문이다. 공급품의 기적적 기능만 생각하다 보니, 생산자·공급자 중심으로만 생각하다 보니, 문제가 발생하는 것이라 생각된다.

포항 지진은 많은 것을 생각하게 한다. 작년의 경주 지진은 다르다. 발생규모(규모 5.8과 5.4)가 다르고, 진원의 깊이(심도 15km와 9km)도 다르고, 진앙 지역도 농촌(경주)

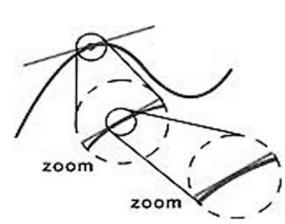


과 신흥 산업지역(홍해읍)으로 다르다. 또한 시설물도 경주에서는 주로 기와집이었고 홍해에는 인구의 급증에 대응한 겔터기만 화려한 연약한 시설물들이다. '내진'을 거론하지 않더라도 제대로 된 설계와 시공만 이루어졌더라면 이번 같은 손상은 아닐 것이 분명하다. 낱립의 실상이 드러난 것이다. '지진대응 긴급 대피시설'은 운동장과 도로 같은 넓은 공간이 가장 중요하다. 시설이라고 하면 어떤 '시설물'을 상징하는 것이 공작자들의 사고방식이다. 이제만 보호소와는 구분해야 한다. 그런데 이제만 보호소도 제대로 지어진 시설물일까? 그나마 지진발생 재난문자발송이 빨라진 것은 다행이었다. 다만, 규모 5.0 이상이 아니라 3.0 이상이 발생하면 즉시 재난문자를 발송하는 것은 어떤지? 지진발생 초기의 민심안정을 위해서는 군의 출동이 필수적이라 생각한다. 총을 들고 출동하라는 것이 아니라 삼을 들고 출동하라는 것이다. 비축하고 있던 이제만 보호용품도 품목과 품질을 다시 생각해야 할 일이다. 일단 지진이 감지되면 시민들은 책이나 가방 또는 의자 등으로 머리를 보호하고 문을 열고 계단을 따라 밖으로 불기둥하더라도 일단 뛰어나 뛰어나 그 후에 탈출을 시도해 넓은 곳으로 대피해야 한다. 일반 청취자나 독자들이 알아듣지도 못할 전문가들의 해설도 문제다. 언론에서의 해설은 대학 강의나 전문기술 강의가 아니다. 언론기관들도 각종 발생 가능한 재난별 전문가들에 대한 정보를 가지고 있지 않은 듯해 아쉽다. 재난관리정책만 예방적일 것이 아니라 언론도 정확성과 신속성을 위해서 정보관리를 해야 할 것이다. 이것이 전문성과 사회공헌의 가장 중요한 수단이다.

學而思

수학자의 길, 一以貫之

세계적인 수학자 아놀드 토인비는 모든 학문이 공통적으로 3단계로 이루어져 있다고 했다. 여러 사람들이 흥미롭고 중요하고 관심 있어 하는 현상이 있다고 가정해보자. 하늘의 별과 행성들의 움직임, 기상의 변화 내지는 주가의 등락, 스포츠의 승부 등 말이다. 먼저 현상을 표현하는 주안점을 파악해야 할 것이다. 우리가 인물을 순간적으로 크로키화로 남길 때 가장 특징적인 것을 파악해 기록으로 남기듯이, 현상을 기록하는 것이 첫 단계다. 다음은 기록을 분석하고 이해하는 것이 두 번째다. 세 번째는 원리를 통해 미래를 예측하거나 새로운 것을 창조하는 단계다.



이 그림은 고등학교 미적분학에 단골로 등장하는 그림이다. 아무리 복잡한 곡선도 충분히 확대해 보면 직선과 크게 다르지 않음을 보여준다. 부분을 확대한 그림에서 중요한 요소는 직선의 기울기, 즉 미분값이다. 많은 자연현상, 사회현상도 마찬가지로 생각된다. 아무리 복잡하고 무질서해 보여도, 확대대응으로 들여다 본 내면에는 기본적인 간단한 힘이 숨어있기 마련이다. 이 세상은 작게 보면 그저 백 여 종류의 원자들의 집합체에 불과하지만, 간단한 것들이 무수히 모여 복잡도를 만든다.

현상의 기록이 드러나는 표면을 관찰한 것이라면, 분석은 그 현상의 내부에서 어떤 원리가 숨어 있는지를 깨닫는 일이다. 이 내부를 밝히는 깨달음이 수학의 본질이자, 학문의 본질이라고 생각합니다. 이외수의 소설 『벽 오금학도』에 주목할 대목이 나온다. 나이 먹은 할머니가 보는 사람마다 그 사람의 과거와 미래를 모두 맞힌다. 여러 점쟁이들이 몰려와 그 신통력을 배우겠다고 하자, 할머니가 하는 말이 자신의 능력은 신통력이 아니라, 원인과 특성을 잘 관찰하고 그로부터 원인이 앞으로 야기할 결과를 예측하고, 특징을 유발전 과거의 원인을 유추하는 능력이라고 한다. 뛰어난 이성과 유추에 기반한 설득, 흡족의 추리를 일반인들이 신통력으로 착각한 것이다. 하지만 말고 관찰

하기, 관찰한 표면 너머에 있는 내부의 원리를 유추해 내는 것이 수학의 목표이자, 이성의 궁극적 목표 중의 하나라고 생각한다. 학문의 자세가 원리를 깨달음에 있다고 하면, 무도 또한 마찬가지다. 필자는 검도를 7년간 수련해 왔다. 검도의 묘미는 신체 운동력의 극대화가 아니라, 강한 상대와 실패에 대한 두려움과 망상, 망설임 등을 딛고 이기는 길을 찾고, 그 동작에 몸과 기를 모아 일체를 가하는 것이다. 여러 검도인들과 수학자들을 만나보면서 공통적으로 느낀 것이다. '자신이 하는 일의 특수성에서 보편성을 찾는 것'이다.

옛말에 하나를 알면서 둘은 모른다는 말이 있다. 검도는 잘 하는데, 그 깨달음을 삶에 적용하지 못하는 검도인이 있는 반면에, 대련 중에 단련한 마음가짐과 기세로 하루하루를 떳떳하게 멋지게 살아가는 검도인이 있다. 수학의 원리는 잘 깨닫는데, 인간관계에는 막통이고 사회구성원으로서 불협화음 일색인 수학자가 있는 반면, 수학과 삶의 기본 원리를 一以貫之하는 수학자들을 많이 봐 왔다. 一以貫之는 공자의 말씀으로 하나의 원리를 모든 것에 적용함을 일컫는다. 날카로운 관찰, 깊은 생각을 바탕으로 원리를 깨닫고, 올바른 방향으로 진일보하는 것이 수학을 공부하는 방법이자 삶을 영위하는 방법이고, 사람과 좋은 관계를 형성하고 공통의 결실을 얻는 방법이고, 제자들을 잘 지도해 성공으로 이끄는 방법이며, 검도를 수련하는 방법이자 인생에서 성공하는 방법이라고 생각한다.

스티브잡스의 모토는 'Stay fool, stay young'이다. 매우 일리있는 말이다. 나이가 들면 육체와 사고가 대부분 굳어진다. 세상은 부드럽고 고목은 딱딱하다. 일부러 바보인 잡스처럼 죽을 때까지 해방의 어린이가 같았던 뉴턴처럼 순수한 아이의 눈을 갖기를 소망한다. 편견없이 관찰하고, 내부의 원리를 깊이 생각하고 밝혀내는 학자로서의 삶이 너무 재밌고 보람있게 여겨진다. 요즘 젊은이들이 들어오면, 그보다도 열심히 공부하는 바, 얼마 전 한국산업융합수학회 우수논문상을 수상했다. 더 열심히 공부하고, 봉사하고 후배들에게 베푸라는 채찍으로 달게 받고 오늘도 수학자의 길을 보람차게 걷고 있다.

민지홍 이화여대 수학과

미국 캘리포니아대에서 박사학위를 거쳤다. 『개인의 기초와 융합적 문제해결』의 다수의 저서가 있다. 최근에는 'Shortley-Weller 유한차분법의 수렴성 증명'에 대한 연구로 다수의 논문을 냈다.



말괄발이

이국종의 칼의 노래

애국주의와 휴머니즘의 결합. 돈이 없어 의대를 휴학하고 해군에 입대할 청년. 한국전쟁 때 지뢰를 밟아 장애인 이 된 아버지를 보며 몸소 느낀 약자의 고통. 사실상 자신의 왼쪽 눈까지 잃어가며 환자를 살리려는 희생 정신. 자본과 권력에 눈치 보지 않는 돈키호테적 저돌성. 해군 제복을 입고 경례하며 대통령을 '각하'로 부르려는 충성의 아이린.

대한민국이 아주대학교 외상센터의 이국종 선생을 알고 있다. 애국주의는 우파의 이데올로기이고 휴머니즘은 좌파의 이데올로기다. 조중동과 한겨레/경향이 동시에 '월드'를 쳐줌으로써 그는 '까임 방지권'을 획득하고 영웅으로 떠올랐다. 이 영웅 스토리에 반응이 필요했는데 의도치 않게 김중태 의원이 스스로 걸러왔다. 김 의원은 기생충 논쟁을 불러일으켰으로써 다수의 네티즌들에게 '국경감사의 용'에서 세비를 추내는 '의원충'으로 전락했다. 정치는 순발력이지만 잘못된 순발력은 사회의 심층적 텍스트를 읽지 못하는 경우가 허다하다. 김 의원은 기생충도 유용하다는 서민 교수의 말을 위안 삼아 재기를 노려야 할 것이다.

이국종은 박근혜-최순실 사태로 절멸한 우파의 미래가 되었다. 적어도 이념적으로는 그렇다. 대한민국에 진정한 우파는 없었고 생과, 곧 생존을 위해 원칙도 이념도 없는 집단만 있었다. 청와대 민정수석 조국기 좌

파도 세련될 수 있다는 것을 보여주었다면 이국종은 우파도 휴머니즘이 있다는 것을 보여주었다. 대표적 우파 논객이자 작가인 김중태의 필진 생명력은 칼(또는 武)과 휴머니즘의 결합에 기인한다.

'칼잡이' 이국종의 외상센터 수술실은 전쟁터다. 그와 그의 직원들은 삶과 죽음을 넘나드는 중증 환자를 살리기 위해 말 그대로 피 튀기며 매일매일 싸운다. 이 순신의 칼이 죽음을 칼이었다면 이국종의 칼은 생명의 칼이다. 그는 JSA로 넘어오다 4발의 총탄을 맞은 북한 귀순 병사를 살리내며 이 수술실은 이념의 전쟁터로 변해버렸다. 이국종 교수 스스로 말하듯 이 수술실은 한 미동맹을 구현한 사회 물질적 공간이자 이데올로기적 무기다. '자유'를 찾아온 병사의 위태로운 '생명'을 건진 것은 자유대한의 우수한 의술과 한미 군인들의 협동심이다. 북한 병사의 몸에서 나온 기생충은 병들고 나 후퇴했으며 민중의 피를 빨아먹는 북한독재정권의 메타포다. 이 기생충을 박멸함으로써 이국종의 칼은 이순신의 칼만큼이나 위력적이고 무섭다. 이국종의 칼은 이제 생명의 칼에서 남한 체제의 우수성을 보여주는 이념의 칼이 되었다.

하지만 휴머니즘이란 '노래'가 있기에 김중태의 칼과 마찬가지로 이국종의 칼도 '국뽕'이 되지 않았다. 날카로운 눈빛, 음



김중영 편집기획위원/경희대·사회학과

과학 선진국을 만들고, 노벨상 수상자를 꾸준히 배출하는 나라를 만들기 위해서는 과학자들이 제 2종 오류를 낮추는 방향으로 연구를 설정할 수 있도록 제도적 마련이 필요하다. 보통 연구과제들은 연구 실적을 중심으로 편제가 된다. 연구자의 능력을 평가하거나 연구과제의 성과를 기대하는 가장 쉬운 지표가 연구 실적임은 분명하다. 그러나 이러한 방식의 연구제 제도는 제 1종 오류를 줄이는 설정인 것이다. 국민의 세금으로 만들어진 기초과학 연구비가 실패하는 연구에 쓰일 수도 있다는 것은 해서는 안될 일처럼 느껴진다. 그러나 제 2종 오류를 낮추고자 한다면 위험을 감수해야 한다. 과학자의 연구 역량이 충분하다면 그 사람을 믿고 오랜 기간에 걸쳐 필요한 연구비를 지원하며 중간의 성실실패를 이후의 큰 성공의 기반이라고 여길 수 있는 연구 분위기를 만들어야 한다. 개별 연구자와 국가가 함께 제 2종 오류를 낮추는 방향으로 진화할 때 세계를 선도하는 과학자가 탄생하고 과학 선진국으로 도약할 것이다.

도전이 없다면 이미 늙은 것이 아닐까? 어니스트 헤밍웨이의 『노인과 바다』에서 늙은 어부의 도전적이고 욕심 많은 행동이야말로 젊은 과학자가 가져야 할 마음가짐인 것 같다. 미래의 젊은 과학자들은 새로운 것을 추구하고 끊임 없이 도전하며 빠른 추종자(fast follower)가 아닌 선구자(leader)가 되어야 할 것이다.

김도연 포스텍 생명과학과 연구교수

포스텍 시스템생명공학부에서 박사를 했다. 차세대 초해상도 현미경의 개발 및 응용을 통한 질병관련 수용체들의 활성화 기전을 연구하고 있다.



학문후속세대의 사선

혁신적 연구를 위한 근본 원리

노벨상을 수상한 과학자들은 대개 자신들의 혁신적 발견이 우연이었다고 얘기한다. 어떻게 보면 수많은 연구들 중에 우리 세상을 진보시킬 발견에는 '행운'이라는 것이 매우 중요한 역할을 한다. 그렇다면 '행운이 없으면 혁신적인 일을 하기 힘들다'는 것인데 개별 과학자로서는 도저히 믿고 싶지 않은 불리한 진실일 수 있다. 과학자라면 행운이라는 것조차 만들어낼 수 있지 않을까?

확률을 이해함으로써 행운을 만드는 방법을 찾을 수 있다. 확률을 높이는 가장 쉬운 방법은 많은 시도를 하는 것이다. 복권을 많이 살수록 당첨될 확률이 높을 것이다. 그러나 현실적으로 시간과 자원이 한정되어 있는 상황에서 무한정 시도를 할 수 없으니 다른 방법이 필요하다. 확률통계학에서 거짓 양성(false positive)을 의미하는 제 1종 오류와 거짓 음성(false negative)을 의미하는 제 2종 오류라는 것이 있다. 제 1종 오류란 어떤 일을 했을 때 실패할 확률을 의미하고, 제 2종 오류는 어떤 일을 하지 않았지만 했다면 성공했을 확률을 의미한다. 이 두 가지 오류들은 서로 반비례 관계에 있으며 주관적으로 설정한 기준에 따라 두 오류들이

조절된다. 흥미로운 부분은 제 1종 오류의 경우 쓰디쓴 실패를 맛보게 되지만, 제 2종 오류의 경우 실패를 맛보지 않아도 된다. 시도를 안했기 때문에 아쉬운 줄도 모르게 된다. 그렇기에 우리는 기준을 설정할 때 자연스럽게 제 1종 오류를 낮추는 방향으로 갈 수밖에 없다.

그러나 행운을 만들기 위해서는 제 2종 오류를 낮추도록 기준을 잡아야 한다. 이것이 혁신적인 연구 결과를 얻을 수 있는 비결이다. 그러나 제 2종 오류를 낮추는 방향은 제 1종 오류를 늘리는 방향이 되기 때문에 매우 두려운 일일 수밖에 없다. 즉, 실패를 두려워하지 말고 도전적인 연구를 해야 한다는 너무나 뻔한 얘기지만, 현재 각 분야의 트렌드를 좇아 현 과학계의 중요한 연구를 하는 대신 아무도 하지 못한 큰 문제에 도전하는 것은 현실적으로 어렵다. 3년을 넘게 받았음이 열심히 연구를 했는데 실패로 끝난다면 그 얼마나 참담한 일인가. 그러나 많은 위대한 과학자들이 그랬듯 현재의 실패는 머지않은 미래의 성공을 의미하기에 포기하지 않고 끊임없이 도전하는 것이 중요하다.

肉聲

1천777명, 한 해 事故로 숨진 노동자수

자주 잊혀지는 사실 중 하나는 일하다가 죽거나 아픈 사람들의 이야기다. 한국 사회에서 한 해 일하다 사고로 숨진 노동자수가 1천777명(2016년)으로, 매일 5명이 죽고 있다. 이는 교통사고 사망자 수 253명(2014년)보다 7배가 많고, 이라크 전쟁에서 10년 동안 사망한 미군의 한 해 평균 450명보다도 훨씬 많다. 일하다 죽지는 않더라도 통계에 잡힌 재해자 수(4일 이상 요양을 필요로 하는 사람)는 한 해 무려 9만656명이나 된다. 그러나 이 숫자는 산재보험을 알지 못해 신청하지 못했거나, 신청했다 하더라도 업무상 인과 관계를 밝히지 못해 보상을 받지 못했거나, 산재 승인이 되지 않은 사람들이 포함되지 않은 것이다. 훨씬 많은 사람들이 아프지만 참여도 일을 하거나 병들어 노동시장 밖으로 밀려 나가는 상황일 것이다. OECD 국가 중 최고의 산재 사망률을 보여주고, 부상 및 질병 경험자를 포함하면 일하다 죽거나, 아프거나, 제대로 보상을 받지 못하면서 살아가고 있는 노동자가 많은 것이 21세기 한국의 초라한 모습이다.

—정진주 전 사회건강연구소 소장, 『결국 사람을 위하여』(정진주 외 지음, 소이연, 2017.10) '머리말' 중에서

교수신문 The Professors Times

1년 구독료 50,000원

학문의 자유와 대학의 민주화 / 학술정보 제공과 대학문화 창달 / 교원문화와 전문적 권위 향상

등록번호 서울다06664 주소 (우)04043 서울특별시 마포구 전대리로 32인길 41, 승현빌딩 3F

대표번호 02) 3142-4111 편집국 02) 3142-4112 광고 02) 3142-4142 팩스 02) 3142-4118 홈페이지 www.kyosu.net E-mail editor@kyosu.net

창간 1992년 4월 15일 / 창간 발행인 이영수 편집인 살한 편집국장 최익현 인쇄인 배성환