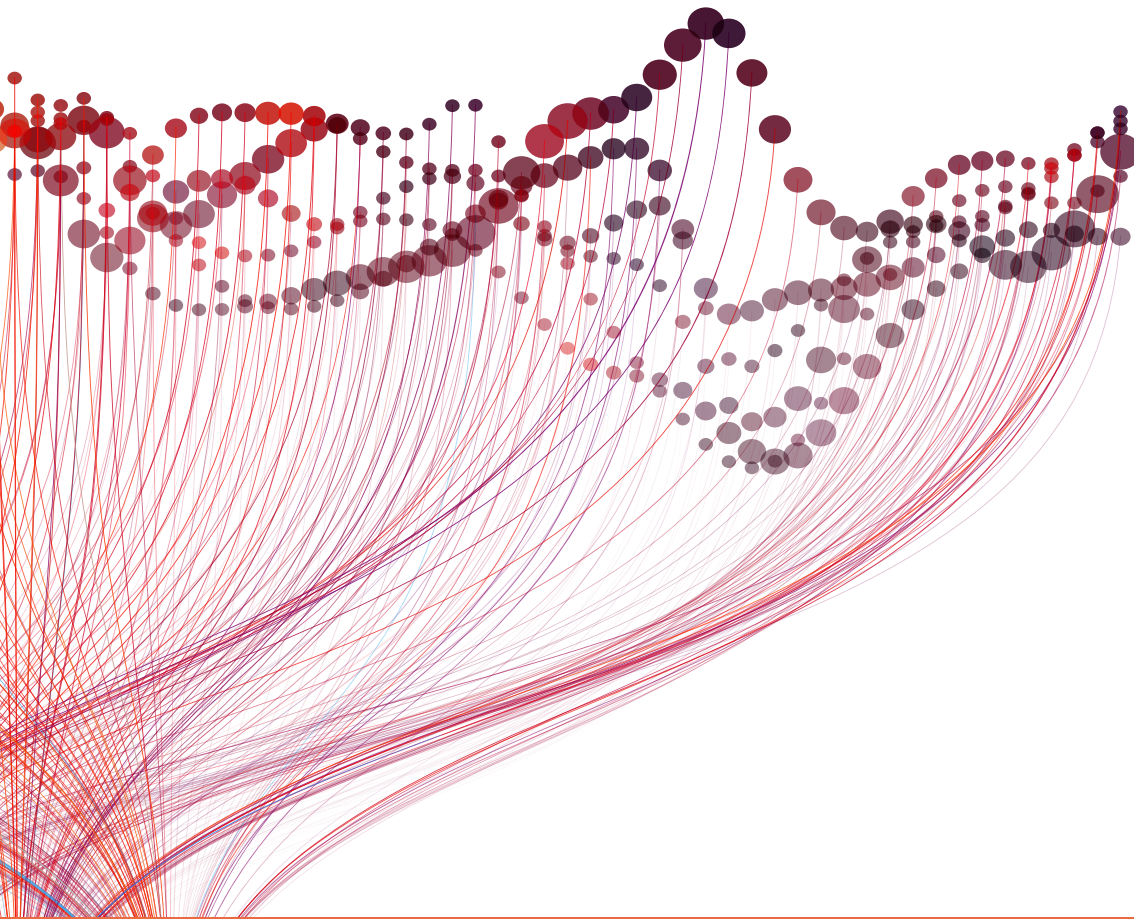


# TePRI

REPORT

2020\_vol.112

09



**Zoom IN** 강소특구, 홍릉지역 재도약의 계기로

**Zoom OUT** 팬데믹(Pandemics) 시대에 요구되는 과학기술정책의 방향

**Insight** KIST의 3년을 이끌 윤석진 원장

**THEME series** 2030 미래 사회 전망(3) - 정보·통신

**COVER story** 포스트 코로나 시대 글로벌 과학기술협력 방향

**Guten Tag! EUROPE** 막스 플랑크 협회(Max-Planck-Gesellschaft) (2)

**S&T Policy Atheneum** 코로나 시대의 정책효과 검증을 위한 인과관계 추론

**Innopedia** 위기를 벗어나는 기업의 비기(秘技) : 카멜레온 경영

**LAW&science** 내가 직장에서 행한 '발명'을 나의 명의로 특허등록하였다면 업무상배임죄일까?

**hiS&Tory** 인베이더의 추억

**TREND watch** **TECH** 코로나 바이러스가 남성과 여성에게 다르게 영향을 미치는 원인 규명 외 3건

**MARKET** 안전하고 효율적인 치료법 개발로 면역치료제 시장 성장

**POLICY** 과기정통부, 「연구장비산업 혁신성장 전략」 발표



# TePRI

REPORT 2020\_vol.112

## 09

기술정책연구소

Technology Policy Research Institute



2020 September \_vol.112



Zoom IN



Zoom OUT



sight



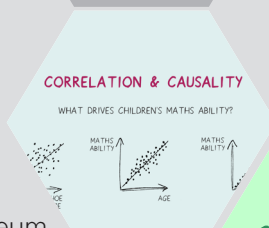
THEME series



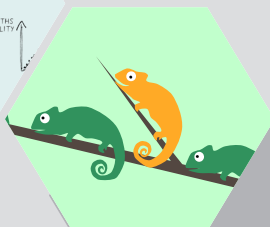
Guten Tag!  
EUROPE



COVER story



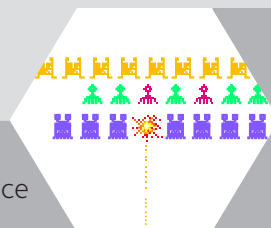
S&T  
Policy Atheneum



Innopedia



LAW&science



hiS&Tory



# CONTENTS

- 04 **Zoom IN**  
강소특구, 홍릉지역 재도약의 계기로
- 06 **Zoom OUT**  
팬데믹(Pandemics) 시대에 요구되는 과학기술정책의 방향
- 08 **人sight**  
KIST의 3년을 이끌 윤석진 원장
- 14 **THEME series**  
2030 미래 사회 전망(3) - 정보·통신
- 18 **COVER story**  
포스트 코로나 시대 글로벌 과학기술협력 방향
- 22 **Guten Tag! EUROPE**  
막스 플랑크 협회(Max-Planck-Gesellschaft) (2)
- 25 **S&T Policy Atheneum**  
코로나 시대의 정책효과 검증을 위한 인과관계 추론
- 28 **Innopedia**  
위기를 벗어나는 기업의 비기(秘技) : 카멜레온 경영
- 30 **LAW&science**  
내가 직장에서 행한 ‘발명’을 나의 명의로 특허등록하였다면 업무상배임죄일까?
- 32 **hiS&Tory**  
인베이더의 추억
- 34 **TREND watch**
  - TECH 코로나 바이러스가 남성과 여성에게 다르게 영향을 미치는 원인 규명 외 3건
  - MARKET 안전하고 효율적인 치료법 개발로 면역치료제 시장 성장
  - POLICY 과기정통부, 「연구장비산업 혁신성장 전략」 발표



TREND watch

# 강소특구, 홍릉지역 재도약의 계기로

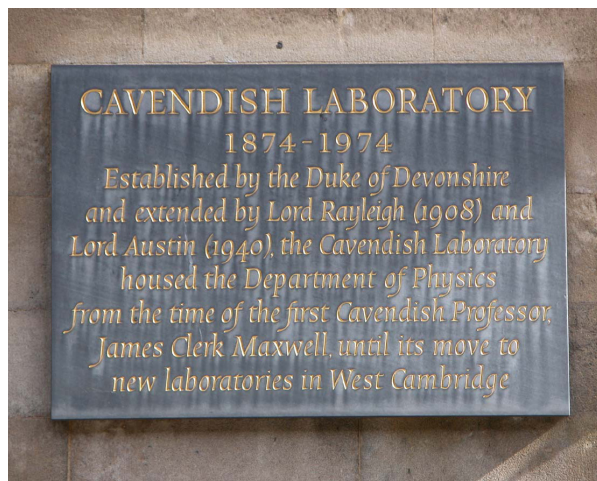
서덕록 (정책기획팀장, dukrok@kist.re.kr)

**며** 해 전 학회참가로 영국 캠브리지 대학을 방문할 기회가 있었다. 꽤나 오랜만에 방문하였기에 시간을 쪼개어 캠브리지 내 여러 곳을 둘러보았는데, 그 중 기억에 남는 것은 단일연구소로는 가장 많은 노벨상 수상자(29명)를 배출한 캐번디시 연구소(Cavendish Laboratory)이다. 물리학을 전공한 이들에게는 그 이름만으로도 심장을 두근거리게 하는 연구소이겠지만, 이를 소개하자면 1874년 6,300파운드를 후원한 영국의 물리·화학자인 헨리 캐번디시(Henry Cavendish)의 이름을 기려 물리학과 내에 연구소가 설립되었으며, 입자물리학, 핵물리학, 양자역학으로 대표되는 현대물리학 기반을 다진 과학자가 캐번디시에서 다수의 연구를 시작하였다.

초대 소장(Cavendish Professor of Physics)은 전자기학 이론을 창시한 맥스웰(J. Maxwell)교수였으며, 전자와 동위원소를 발견한 톰슨(J.

Thomson, 1906년 물리학상), 핵분열 실험을 보여준 러더퍼드(E. Rutherford, 1908년 화학상), 방사선 동위원소를 측정한 소디(F. Soddy, 1921년 화학상), 질량분석기를 개발한 애스턴(F. Aston, 1922년 화학상), 원자구조와 양자역학에 기여한 보어(N. Bohr, 1922년 물리학상), 중성자를 발견한 채드윅(J. Chadwic, 1935년 물리학상), 전리층 발견한 에드워드 애플턴(E. Appleton, 1947년 물리학상), 양성자 가속기를 개발한 콕크로프트와 월턴(J. Cockroft and E. Walton, 1951년 물리학상) 그리고 가장 유명한 DNA 나선구조를 밝힌 왓슨과 크릭(J. Watson and F. Crick, 1962년 생리학상) 등 물리, 화학, 생물학 등 분야를 가리지 않고 과학사와 교과서에 이름을 남긴 이들이 모두 캐번디시 연구소 출신이다.

캐번디시 연구소는 개소 이후 상당기간 영국 내에서도 규모가 작고,



캠브리지 중심가의 구 캐번디시 연구소 건물과 현판

(사진 : 위키피디아)

성과가 미미했다. 그랬던 연구소가 20세기 초 급격한 성장을 이룬 것은 무엇보다 문호의 개방에 있다. 설립 이후 20년간 순혈주의를 고집하며, 캠브리지 학부출신 졸업생에게만 연구원의 자격이 주어졌는데, 1895년에 대한 장벽을 없애 국적, 출신학교, 학위에 관계없이 뚜렷한 연구 실적을 갖고 있는 연구원을 채용하도록 바뀌었다. 이를 기점으로 전 세계 인재가 캐번디시에 모여들게 되었으며, 몇 년이 지나지 않아 절반이 넘는 연구원이 해외 연구자로 구성되어, 명실상부한 다국적 연구소가 되었다. 우수한 인재를 바탕으로 학문과 지식의 교류와 협력이 이루어지고, 마침내 미개척분야를 탐구하여 폭발적인 연구성과와 함께 걸출한 스타과학자를 다수 배출하게 된다.

앞서 노벨상 수상자의 기여에서도 유추할 수 있듯이 실험물리학의 메카답게 이론에 그치지 않고, 과학탐구에 필요한 실질적인 장치와 장비의 개발이 병행되고 있는 것도 이 연구소만의 특징이다. 현재에도 캐번디시 연구소는 과학의 실질적인 응용이라는 측면에서 연구성과를 산업과 연계하는데 주저하지 않고, 연구를 지원하는 기업의 후원과 협력도 활발히 이루어지고 있다. 또 하나 놀라운 사실은 145년이라는 긴 역사를 갖는 연구소의 연구소장이 현재까지 9명에 불과하다는 것이다. 물론 대학 내 연구소라는 것과 현대물리학의 태동, 발전기라는 특수성이 있지만, 그 무렵의 다른 연구소를 살펴봐도 긴 기간 연구소장의 리더십을 유지하는 경우는 흔치 않다.

대학도시인 캠브리지는 유서 깊은 대학(college)의 전통적인 건물이 들어서 있는 중심가와 새로운 학문분야로 확장하여 현대식 연구동에 재배치되어 있는 학과(department)가 위치한 지역이 사뭇 다른 풍경을 보여준다. 캐번디시 연구소가 속해있는 물리학과도 원래 캠브리지 중심가의 건물에 있었는데, 1974년 설립 100년 만에 웨스트 캠브리지 지역의 현대식 건물로 이전하였다. 이마저도 연구시설의 노후화와 공간부족 문제가 발생하여, 인근에 새로운 연구소(Cavendish III)를 건설하고 있다. 캠브리지 대학 외곽은 대학출신 기업을 중심으로 다수의 과학단지가 성장하여, 현재는 반경 30km정도 규모를 갖는 캠브리지 클러스터로 조성되어 있다. 캠브리지의 우수인재가 클러스터에 자리 잡아 지식과 기술이 대학과 연구소에서 산업으로 흘러가고, 기업의 자금이

다시 대학으로 들어오는 선순환 구조가 마련되었다. 이를 통해 캠브리지 클러스터는 영국 내에서 가장 많은 혁신기업이 입주하고 있으며, 대학출신 기업 1,500개 이상, 고용인력 20만 명 이상, 매출 50조원이 넘는, 미국의 실리콘 벨리에 견줄만한 거대한 혁신 클러스터가 되었다.

지난 7월 말, 홍릉지역이 강소특구로 지정되었다는 반가운 소식이 전해졌다. 전임 문길주 원장님의 제안으로 시작되어 홍릉에 위치한 연구소와 대학을 회원으로 홍릉포럼이 발족되어 지역 활성화를 논의한 지 근 10년 만에 하나의 결실이 맺어진 것이다. 수도권 집중화 방지를 위하여 그동안 서울에는 국가차원의 공식적인 자금지원이 상대적으로 적고, 높은 규제와 장벽이 세워져 있었다는 것을 감안하면, 이번 강소특구지정은 홍릉이 갖고 있는 기반시설과 인재, 그리고 이를 바탕으로 한 성장 잠재력과 기여에 대한 기대가 우려를 상쇄시키기에 충분했기 때문일 것이다. 일부 공공기관의 지방이전이 있었지만, 홍릉은 여전히 KIST를 대표로 하여 많은 연구소, 고유한 특색을 갖는 대학과 병원이 위치하고 있어, 글로벌 혁신 클러스터와 견주어도 뒤지지 않는 장점을 갖고 있다. 이번 강소특구의 핵심분야인 바이오, 의료를 필두로 홍릉 지역내 기관이 협력을 통해 시너지를 낼 수 있는 분야는 무궁무진하다.

다만, 한 가지 아쉬운 점이 있다면 지역사회 및 주민과의 연계이다. 연구소나 대학의 운영이 그 특성상 부득이 중앙정부를 중심으로 이루어지기에, 지역사회와의 협력이 부족하고, 보이지 않은 장벽이 있는 것이 현실이다. 홍릉 강소특구가 위치한 동대문구, 성북구 그리고 지역주민과의 연계 사업을 통해 특구의 활동이 지역의 혜택으로 자연스럽게 순환되어야 지역이 발전되고, 지역이 발전되어야 대학과 연구소에서 배출된 인재가 떠나지 않고 클러스터내에 다시 등지를 틀 수 있다. 그래야만 비로소 자가성장하고 확장되는 혁신 클러스터가 될 수 있다.

아무쪼록 이번 홍릉 강소특구 지정을 도약판으로 삼아 우리나라 최초의 연구단지인 홍릉이 다시 비상하여 지역사회, 나아가 국민에게 새로운 성장동력을 제공하고 기여하기를 기대해 본다. **KIST**

**박재원** (가천대 미디어 커뮤니케이션학과 초빙교수, kjwon54@gmail.com)

세계의 지성들은 14~16세기에 창궐했던 페스트를 비롯, 최근의 사스(중증급성호흡기증후군, 2003년), 메르스(중동호흡기증후군, 2012년)를 예로 들며 과학기술의 중요성을 강조하고 있다. 경제사회 문제에 과학



기술이 본격적으로 등판하는 새로운 과학기술의 시대를 그리기 시작했다. 코로나 위기가 몰고 온 과학기술의 시대다. 과학기술이 감염과 경제 문제를 동시에 해결해야 하는 무거운 과제를 떠안게 된 것이다. 최강의 과학기술력을 가진 미국과 일본이 국가지도자의 과학경시로 코로나 위기를 제대로 극복하지 못하고 있는 장면은 오히려 반면교사로서 세계인들에게 이 시대야말로 과학기술이 나서야 한다는 인식을 심어주는 계기가 되고 있다. 오는 11월 3일 미국 대통령 선거에 후보로 나선 민주당의 조 바이든 전 부통령은 선거공약에서 ‘포스트 코로나 국가 전략’을 발표하며 재선에 나선 공화당의 트럼프 현 대통령을 압박했다. 바이든 진영은 “백악관이 몰고 온 것은 혼돈, 분단과 공감의 결여였다”며 “바이든은 사람들의 말에 귀를 기울이고, 진실을 말하며, 과학을 믿는다”고 지지를 호소한다.

미국보다 더 주목해야 하는 나라는 독일이다. 독일은 제4차 산업혁명의 원조다. 제조업과 IT를 결합한 제4차 산업혁명에서 가장 실행력과 완성도가 높은 독일은 최근 ‘인더스트리 4.0 플랫폼’을 통해 ‘코로나19와 인더스트리 4.0’이라는 보고서를 발표했다. 그 내용의 핵심은 ‘인더스트리 4.0’의 솔루션으로 코로나19가 경제에 미치는 영향을 바로 잡아 주는 방법을 제시하고 있다는 것이다. 코로나19 위기를 통해 독일 국민과 산업계는 디지털-부가가치-공급 네트워크, 그리고 안전하고 상호운용이 가능한 데이터 이용의 중요성을 인식하게 되었다고 이 보고서는 설명했다.

일본의 과학기술계와 산업계는 이번 코로나19 위기를 21세기 초 최전성기 이후 퇴조하고 있는 일본 과학기술력의 재생(再生) 기회로 삼아야 한다고 주장하고 나섰다. 미국과 중국의 엄격한 지정학적 다툼에서 보듯 과학기술은 앞으로도 부국강병(富國強兵), 식산흥업(殖産興業) 정책의 열쇠가 된다는 게 일본의 인식이다. 세계 환경에 대응하지 못하는 노후화가 두드러진 일본의 폐쇄적인 교육·연구체계를 쇄신하자고 하는 목소리가 높아지고 있다.

세계 과학계의 가치관은 사회과제 해결을 위한 쪽으로 빠르게 이동하고 있다. 이미 기후변화가 초래하는 인류 존속에 대한 위협의 경감, 2015년 유엔 결의에 의한 지속가능성장목표(SDGs) 달성은 인류문명에 있어서 최대 과제로 인식되고 있다. 앞으로 계속될 코로나19 만연에 대한 우려는

이러한 움직임을 비가역적으로 가속화할 것이다. 세계의 흐름은 인권주의와 다국간 협력주의가 대세를 이룰 것이다.

우리나라 과학계도 인류 공통문제의 극복에 얼마나 적극적으로 참여할 것인지 생각해 볼 때가 왔다.

과학기술 이노베이션 정책도 포괄적으로 다시 생각해 봐야 한다. 우리가 지향할 사회는 어떤 사회인지 그 구체상을 그려야 한다. 현재의 과학기술 정책 기조는 IT(정보기술), AI(인공지능), 디지털 기술의 개발과 활용을 토대로 사회의 ‘편리성과 효율성의 향상’, ‘경제성장’을 목표로 하지만, 앞으로는 그 목표가 ‘생명과 생활 기반의 강인한 사회’로 이행할 것이라는 관측도 있다. 코로나19 위기에서 나름대로 성공하고 있는 국가들은 공통적으로 리스크 관리를 포함한 과학적 근거기반의 정책으로 대처했다는 점도 염두에 두어야 한다.

문재인 정부는 정부 과학기술 예산 20조원 달성을 넘어 30조원 시대를 예고하고 있다. 제4차 혁명시대를 이끄는 첨단기술에 대한 투자는 세계 최고 수준이다. 디지털 뉴딜과 그린 뉴딜로 집약되는 한국판 뉴딜정책은 거대한 예산이 잡혀 힘차게 굴러갈 것이다. 정책의 비전과 방향을 그 어느 때 보다 명확하고, 견실하게 설정해야 한다. 팬데믹 시대의 과학기술은 디스토피아를 극복하지만 유토피아에 빠지면 안 된다. 과학기술이 사회·경제 문제를 푸는 좋은 처방전이지만 만병통치약(panacea)은 아니다. 지향하는 목표를 향해 과학기술 정책을 보다 담대하고 줄기차게 추진해 나가는 자세가 요구되는 시점이다. **kg**



‘미래를 오늘로 만드는 연구소’

KIST의 3년을 이끌 윤석진 원장

오랜 기다림 끝에 한국과학기술연구원(KIST)이 제25대 원장님을 맞이하게 되었습니다.

이번 9월호에서는 윤석진 신임 원장님을 모시고,  
새로운 KIST를 이끌어갈 청사진에 대해 듣고자 합니다.

김 종 주 (미래전략팀 책임연구원, jongjoo@kist.re.kr)

송 창 현 (연구기획·분석팀 연구원, ch.song@kist.re.kr)

**Q KIST의 제25대 신임원장으로 취임하신 것을 진심으로 축하드립니다. 소감과 앞으로의 포부를 여쭙보지 않을 수 없습니다.**

취임한 지 벌써 한 달이 되어갑니다. KIST의 원장직은 2천 5백여 명의 구성원들을 대표하는 자리이자 국내 최고의 종합연구기관을 이끈다는 사명감이 필요한 자리입니다. 제 의사결정 하나하나가 큰 영향력을 가지고 있다 보니 막중한 책임감을 느끼고 있습니다. 최종적인 책임을 져야 하는 위치이기에 제 말과 행동 하나하나에 무게감을 가지려 노력 중입니다.

현재 KIST는 세계적인 수준의 연구소로 가기 위한 길목에 서 있습니다. 우수한 인력들로부터 뛰어난 성과가 쏟아지고 있으나, 계속되는 출연(연) 역할에 대한 재정립 요구와 공공 R&D에 대한 국민들의 기대 등을 충족시키기 위해서는 지금보다 더 변화된 모습을 보여주어야 합니다. 흔히 KIST를 우리나라 과학기술 출연(연)의 만형이라고들 합니다. COVID-19의 장기화로 인해 과학기술계의 역할에 대한 시대적 요구가 커가는 가운데, KIST가 국가혁신시스템 하에서 리더십을 발휘하기 위해서는 기관장인 저를 비롯하여 모든 구성원들이 역량은 물론 소명의식까지 가져야 합니다.

‘온고이지신 가이위사이(溫故而知新 可以爲師矣)’라는 논어의 한 구절이 있습니다. 옛것을 익혀 새것을 알면 다른 이의 스승이 될 수 있다는 의미입니다. 서울미래유산 중 하나인 KIST 본관은 현대건축의 1세대로 불리는 고 김수근 건축가의 작품인데, 이번에 리모델링을 하면서

원형을 보존하되 기능을 강화하는 방향으로 진행되었습니다. KIST의 운영도 이와 다르지 않습니다. 기존 원장님들과 선배 연구자들이 쌓아 올린 유산을 잘 계승하면서도, 변화하는 시대에 맞춰 역량을 강화하는 것이 저에게 주어진 임무라고 생각하고 있습니다. 그 동안 KIST의 주요 보직을 거치면서 많은 이들로부터 도움을 받았고, 또 도왔습니다. 구성원들의 뜻을 모아 활기차고 역동적이면서 진취적인 조직으로 이끌어 나가겠습니다.

**Q 취임사에서 KIST의 역할로서 새로운 성장동력의 제시를 강조하셨습니다. 대학이나 글로벌 기업들의 연구역량이 눈에 띄게 향상된 가운데, KIST의 차별화된 역할은 무엇이 되어야 할까요?**

“KIST는 어떤 연구에 집중해야 하는가?” 제가 KIST에 입사할 때부터 지금까지 저를 고민하게 하는 물음입니다. 1966년 KIST가 처음 설립 될 당시만 하더라도 우리나라에 연구개발이라는 개념 자체가 생소했습니다. 척박한 환경 속에서 국가 기간산업의 발전을 견인하고, 공공 R&D의 뿌리를 내리는 데 KIST의 역할이 컸음을 누구나 인정할 것입니다. 종합연구기관이라는 특성 덕분에 다양한 분야의 전문가들이 모일 수 있었고, 그들이 사회 곳곳으로 진출하여 과학기술계가 성장할 수 있었습니다. 하지만 시간이 흐름에 따라 공공 R&D 내에서도 세부 분야 별 출연(연)들이 별도로 설립되기 시작합니다. 지금은 국가과학기술연구회가 소관하는 출연(연)이 25개에 달합니다.



이러한 배경 속에서 KIST는 고유의 역할에 대해 다시금 생각하지 않을 수 없게 되었습니다. 저는 취임과 동시에 KIST가 대학이나 기업이 할 수 있는 연구에서는 과감히 손을 떼자고 말해왔습니다. 국가 연구기관이라는 자부심 하에 오로지 출연(연)에서만 할 수 있는 연구에 집중하는 것이 올바른 길이라고 생각합니다. 특히 출연(연) 중에서도 종합연구기관인 KIST는 다학제적 융합연구에 바탕을 둔 독창적인 연구 영역을 확보해 나가야 합니다.

이미 KIST는 그 첫걸음을 내딛고 있습니다. 가장 대표적으로 인공지능융합 연구는 기존의 뇌 분야, 차세대반도체 기술, 로봇 기술 등의 연구자들이 협력하여 새로운 영역을 개척한 사례입니다. 국내를 넘어 전 세계 그 어디에서도 시도되지 않았던 것들을 도전하는 KIST를 지향하고자 합니다.

**Q** COVID-19로 인해 국가 안팎으로 어지러운 상황이 이어지고 있는 가운데, KIST는 국가 현안에 대응하는 연구 수행체계를 갖출 것을 요구받고 있습니다. 이를 위해 연구 분야, 조직개편 등에서 구체적으로 어떤 실행 계획을 가지고 계신지 궁금합니다.

재작년에는 미세먼지, 작년에는 일본 정부의 수출규제, 그리고 올해에는 COVID-19 등 굵직한 문제들이 한국 사회를 강타했습니다. 세 이슈는 각각 다른 영역의 문제임에도 불구하고, 해결을 위해서는 과학기술적

접근이 반드시 필요하다는 공통점을 가지고 있습니다. 과거에는 과학 기술이 국가 경제의 성장을 위한 토대로 기능했었다면, 이제는 국가가 당면한 위기상황의 해결사 역할을 해줘야 할 때가 된 것입니다.

COVID-19이 전례 없는 국가 위기상황을 불러온 가운데, 과학기술계에도 역량을 결집해야 한다는 위기의식이 높아졌습니다. KIST 역시 연구 분야 설정 및 조직 개편에서 이를 반영하고자 하였습니다. 감염병, 미세먼지, 각종 재난·재해 등 국가·사회적 현안에 대응하기 위한 구체적인 실행계획은 다음과 같습니다.

우선 임무수행형, 목적지향형 연구조직을 유연하게 운영할 계획입니다. 연구주제 특성에 따라 완전히 새로운 조직이 일몰형으로 설치될 수 있습니다. 과거 임무지향적인 목적으로 설립된 조직들이 지나치게 오래 유지될 경우, 그 자체로 고착화되고 경직성을 갖는 경우를 경험한 바 있습니다. 프로그램 기반의 매트릭스형 조직을 도입함으로써 단순히 조직화된 집단이 아닌 팀 중심의 연구를 촉진할 것입니다.

한편, 이러한 현안들은 비단 국내에만 국한되지 않습니다. 따라서 국내 외 다른 연구기관, 기업들과도 협력할 수 있는 체계를 마련하는 것이 중요합니다. KIST는 이를 위해 국내 출연(연) 간 협력을 촉진하는 각종 프로젝트를 제안하면서, 동시에 해외 거점 등을 활용하여 국제협력을 활성화하는 것에 초점을 맞출 것입니다.

**Q** 최근 첨단연구 분야의 대형화 추세에 따라 팀 연구는 선택이 아닌 필수가 되어가고 있습니다. 한편, 추격형 연구가 아닌 선도형 연구를 위해서는 상향식의 자율적인 연구문화가 정착되어야 한다는 지적도 있습니다. 연구원 개개인의 자율성과 수월성을 보장하면서도 팀 연구를 성공적으로 이끄는 것이 가능할까요?

KIST의 R&R과 부합하는 연구들은 하나같이 개인 혼자서는 할 수 없는 것들입니다. 국가, 사회적 현안을 해결하기 위한 연구, 아무도 시도하지 않은 도전적 연구 등은 팀 연구가 활성화되지 않고서는 시도조차 할 수 없는 연구들입니다.



## “ 국가 연구기관이라는 자부심 하에 오로지 출연(연)에서만 할수 있는 연구에 집중하는 것이 올바른 길 ”

한편, 연구자들이 자유롭게 상상하고 도전하는 환경이 구축되지 않으면 세계적 수준의 연구소로 발돋움하기는 어렵습니다. 과학기술에서 창의성은 곧 경쟁력입니다. 상명하복식의 연구 수행체계로는 효율적인 연구 수행은 가능할지 몰라도 기상천외한 아이디어가 나오기는 어렵습니다.

KIST가 앞으로 자율성을 전제로 한 팀 연구 중심 체계로 전환하기 위해서는 ‘팀’에 대한 기존의 인식을 재고해야 합니다. 진정한 팀은 형식적인 위계질서를 가진 조직과는 달리, 공동의 목표를 위해 각자의 역할을 다하고 충분한 소통을 통해 합의가 반복되는 수평적인 조직이어야 합니다. 각각의 연구자들이 자긍심과 자존감을 가질 수 있는 연구자 중심의 환경 구축을 통해 이를 실현해 나가고자 합니다. 제 임기 동안 이러한 진정한 의미의 팀이 10개 가량 운영되지만 해도 성공이 아닐까 싶습니다.

**Q** 취임과 더불어 연구원들에 대한 평가체계의 혁신을 약속하셨습니다. 새로운 평가체계의 방향과 기존 평가 체계 내에서 느끼셨던 한계점이 무엇인지 궁금합니다.

현재와 같이 정량점수 위주의 평가체계 하에서는 연구자들이 단기적인 실적 쌓기에만 몰두할 수 밖에 없습니다. 이는 결과적으로 대형, 장기 연구에 몰입하는 것을 방해합니다. 뿐만 아니라 연구 성과의 형식적인 기여도에 따라 점수가 나뉘게 되면서 저자 문제 등으로 인해 연구자 간 협력도 저해되고 있는 실정입니다.

연구자들에 대한 정량평가의 문제점은 오래전부터 제기되어 왔습니다만, 이를 대체할 뾰족한 수가 없었습니다. 그만큼 어려운 문제라는 이야기겠죠. 하지만 더 이상 정량평가를 지속할 수는 없다는 데에 구성원 모두의 공감대 있음은 확인할 수 있었습니다. 객관성을 확보할 수 있다는 전제하에 연구자별 연구 특성에 맞는 맞춤형 정성평가 체계를 구축하

겠습니다. 아울러 적절한 평가주기, 정성평가를 뒷받침할 평가지표 등을 충분한 의견수렴을 통해 결정할 것입니다.

한편, 평가체계와 관련해서 실패에 대한 이야기를 덧붙이고자 합니다. 지금까지 연구자들은 실패가 곧 낮은 평가로 이어지는 악순환 속에서 자신도 모르게 실패하지 않는 연구를 지향하고 있었는지도 모르겠습니다. 아무도 시도하지 못한 도전적 연구는 수많은 실패가 선행되지 않고서는 결코 달성할 수 없는 것이 정상입니다. 실패를 용인하는 데서 그치지 않고 장려하고 축하하는 조직문화를 조성하기 위해, 평가체계도 그에 맞게 바꾸어나갈 것입니다.

**Q** 지난 7월 27일, 서울시 홍릉 일대가 강소특구로 지정됨에 따라 기술핵심기관으로서 KIST의 역할이 더욱 중요해졌습니다. 원천기술 개발을 최우선으로 하는 KIST가 공공기술의 사업화 거점 역할까지 하기 위해서는 어떤 노력을 해야 할까요?

KIST는 연구 성과의 사업화를 최우선으로 하는 연구기관은 아닙니다만, 뛰어난 원천기술이 그저 논문, 특허에 머무른다면 엄청난 국가적 손실이 아닐 수 없습니다. KIST의 연간 기술로 수입은 시간이 지날수록 상승 곡선을 그리고 있으나, 투입되는 자금의 규모에 대한 기대에는 못 미치고 있습니다. 그러던 차에 지난 7월, KIST를 기술핵심기관으로 하는 홍릉 강소특구가 신규 지정되었습니다. 이에 따라 인프라 확충, 규제 완화, 세제 혜택 등 다양한 제도적 지원이 가능해져 자금 확보가 용이해질 것으로 기대되며, 바이오·의료 분야의 공공기술 사업화가 가속화될 것으로 전망됩니다.

KIST는 이에 발맞춰 보유 기술의 사업화를 촉진할 수 있도록 새로운 시도를 하고자 합니다. 우선 기존의 일방향적 기술이전 방식을 탈피



하여, 상용화 가능성이 높은 기술을 KIST와 기업이 공동으로 발굴하고 개발하는 일종의 공동실험실 모델인 링킹랩(Linking Lab)을 운영할 계획입니다. KIST는 이미 두산엔진과의 선박 미세먼지 저감을 위한 탈질촉매 개발 사례에서 링킹랩 모델의 가능성을 확인한 바 있습니다.

또 공공기술 사업화의 일환으로 KIST만의 차별화된 창업사관학교 운영을 추진하려고 합니다. KIST가 보유한 기술, 지식재산권, 인프라를 적극적으로 활용하여 고부가가치의 기술기반 창업기업을 배출하는 것이 목표입니다. 이를 위해 어느 정도 기술성이 검증된 창업팀들을 대상으로 벤처캐피탈이 직접 초기 단계부터 교육과 보육을 담당하는 프로그램을 구상 중입니다. 최근 재건축한 L3 연구동의 유휴공간을 창업팀들을 위한 복합공간으로 활용하기 위한 기획도 진행하고 있습니다.

**Q** **원장님께서서는 압전소자 분야 등에서 남다른 연구성과를 낸 연구자이기도 하지만, 연구조직을 혁신으로 이끄는 과감한 모습도 보여주신 바 있습니다. 특히 On-Site형 연구조직, 대형 연구과제비 배분 및 연구단장직의 외부개방 등은 구성원들의 이해와 공감없이 추진**

**하기 어려웠을 것으로 추측됩니다. 그때의 경험을 듣고 싶습니다.**

제가 국가과학기술연구회에서 출연(연) 융합연구를 총괄하면서 ‘On-Site형 연구조직’이 시도된 적이 있습니다. 연구자들이 자신의 원래 연구공간과 공동연구공간을 오가며 연구하는 새로운 방식을 도입한 것입니다. 대부분의 연구자들이 자신의 공간을 벗어나 연구하는 것을 처음에는 이해하기 어려웠습니다. 그럼에도 융합연구를 수행함에 있어 연구기관 간 개방형 협력을 확대하기 위해서는 소통할 기회를 늘려야 한다는 점을 강조하였고, 다행히 제도가 자리잡아 감에 따라 만족도가 올라가고 있습니다.

대형 연구의 과제비 및 연구단장직을 외부에 개방하는 것도 마찬가지입니다. 이 문제를 단순히 사용할 수 있는 자원과 권한을 양보하는 것으로만 접근하면 끝까지 추진하기 어려웠을 것입니다. 대형 융합연구를 외부와 수행함으로써, 해당 연구분야에 뛰어드는 신진 연구자들이 늘어나 결과적으로 분야가 성장하여 장기적으로는 더 큰 자원과 권한을 가질 수 있음을 설득하였습니다. 자기 분야에서 전문가가 되고자 하는 욕심을 가진 연구자들이 이를 이해해줌으로써 가능한 일이었지요.

**Q** 원장님께서 다시 신입 연구원으로 돌아가 지금의 KIST에 입사한다는 상상을 해보았습니다. 연구자로서의 지난 여정을 돌이켜보면서 어떤 소회가 있는지 궁금합니다.

연구자 윤석진으로서의 여정을 돌이켜보면, 크게 세 단계를 거쳐 성장했다고 볼 수 있습니다. 학위를 받고 KIST에 들어와 압전재료 및 장비에 관해 연구하던 시절의 저는 Fast follower 였습니다. 선진기술을 모방하고 이를 국내 실정에 맞게 발전시키는 연구였습니다. 그러다가 펜실베니아 대학으로 박사 후 과정을 가게 되면서 저만의 독창적인 연구를 시도하기 시작했습니다. 이 시기에 자신만의 영역을 구축하기 위해 매우 힘든 시간을 보냈지만, 결국 이것이 바탕이 되어 향후에 세계 최초의 프론티어 연구를 해낼 수 있었습니다.

제가 처음 KIST에 입사하여 연구를 할 때만 하더라도 한국의 과학기술 역량이 궤도에 오르기 전입니다. 그만큼 저 혼자서 좌충우돌한 시간이 길었습니다. 하지만 지금은 대학들과 기업들의 연구역량도 크게 향상되었고, 몇몇 분야에서는 우리나라가 주도권을 쥐고 있는 현상도 나타나고 있습니다. 지금 신입 연구원으로 들어온다면, 나만의 연구영역을 보다 빠르게 구축하기 위해 안간힘을 썼을 것 같네요.

만약 제가 계속 연구자로 남지 않았더라면 어땠을까 하는 상상은 가끔 합니다. 제가 예전에 기술을 이전한 중소기업의 매출이 50억원에서 2~300억원으로 급등한 것을 경험한 적이 있습니다. 요즘같이 출연(연) 연구원의 창업을 장려하고 지원하는 분위기였다면, 직접 창업을 해서 기업을 운영해보는 것을 어땠을까 하는 상상을 해봅니다. KIST의 원장직 못지않게 어려운 자리였겠죠.

**Q** 원장님께서서는 KIST 연구자들의 선배이십니다. 지금까지 30여년을 KIST에 몸담아 오셨는데, 이제 앞으로의 30년을 맞이할 신입 연구원들에게 물려주고 싶은 유산이 있으신가요? 또 당부하고 싶은 말씀에 대해서도 듣고 싶습니다.

KIST의 가장 큰 유산은 무엇보다도 사람입니다. 각 분야에서 내로라하는 인재들이 한 데 모이는 연구기관이 KIST 입니다. 내 옆에 있는 동료는 내 스승이 되어도 부족함이 없는 그런 사람들이라는 의미입니다. 이런 역량 있는 동료들과 같이 일할 수 있다는 것만으로도 굉장히 큰 자산이라는 사실을 꼭 유념해주었으면 합니다. 또 선배 연구자들은 각자의 분야에서 성취를 이룬 대가들입니다. 이들이 그동안 수많은 연구 프로젝트를 수행하면서 쌓은 노하우와 경험, 안목 등을 적극적으로 활용해야 합니다. 물어보고 도움을 요청하는 것을 주저하지 말고, 어렵더라도 먼저 다가가 보세요.

겉으로 보기에는 동일한 연구를 하고 있는 것 같더라도, 마음가짐에 따라 그 결과가 달라질 수 있습니다. 베스트셀러이기도 했던 책 ‘그릿’에는 다음과 같은 에피소드가 있습니다. 벽돌을 쌓고 있는 벽돌공에게 무슨 일을 하고 있느냐고 물었더니, 한 명은 말 그대로 벽돌을 쌓고 있다고 답했고 다른 한 명은 교회를 짓는다고 이야기한 반면 마지막 한 명은 하느님의 성전을 짓고 있다고 답합니다. 연구자에게 있어 연구라는 일은 먹고 살기 위한 생업도 아니고, 단지 주어진 일을 해야하는 직업도 아닙니다. 반드시 사명을 다하는 천직이 되어야 합니다. **ktg**

## 주요약력

### 윤 석 진 원장

- ▲ 前 국가과학기술연구회 융합연구본부 본부장
- ▲ 前 KIST 미래융합기술연구본부, 연구기획조정본부 본부장, 부원장
- ▲ Pennsylvania State University 박사 후 연구원
- ▲ 연세대학교 전기공학 학사·석사·박사



# 2030 미래 사회 전망(3) – 정보·통신

윤 기 영 (FnS 컨설팅 대표, [synsaje@gmail.com](mailto:synsaje@gmail.com))







7월호 Vol.110  
기후변화·환경

8월호 Vol.111  
생명·과학

9월호 Vol.112  
정보·통신

10월호 Vol.113  
인구·사회

11월호 Vol.114  
식량·수자원

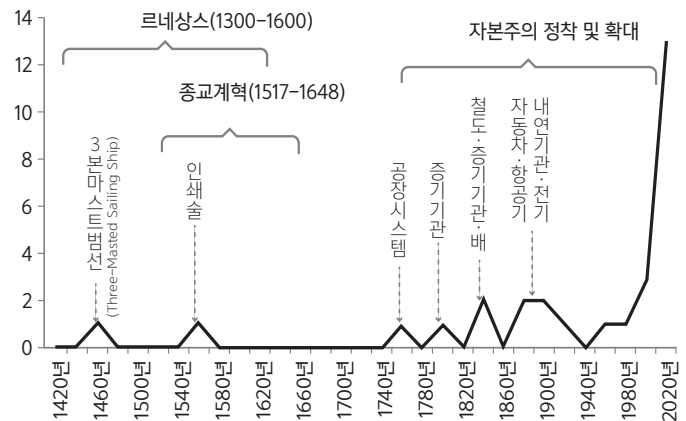
12월호 Vol.115  
에너지·자원

## 1. 21세기 디지털범용기술의 등장

**과** 학기술의 발달은 인류의 역사와 함께 가속화되고 있다. 이러한 추세는 인류가 생산한 논문, 특허, 데이터량의 증가로 확인할 수 있는데, 범용기술의 추이로도 확인할 수 있다. 범용기술(General Purpose Technologies)이란, 국가 혹은 전지구적 차원에서 생산성의 증가 등을 원인으로 경제에 근본적 영향을 미칠 수 있는 기술을 의미한다.<sup>1)</sup> 목축, 문자, 인쇄술, 증기기관, 전기, 내연기관, 컴퓨터 등이 대표적인 범용기술에 해당한다.

범용기술의 추이는 인류의 역사와 그 궤를 같이 한다. 농업혁명, 르네상스와 종교개혁, 증기기관으로 인한 1차 산업혁명과 전기의 발명에 따른 2차 산업혁명이 범용기술의 발달과 연계된다. 특히 20세기 들어 범용기술이 빠르게 증가했으며, 21세기 들어 디지털과 관련성을 가진 범용기술 후보군이 급증하고 있다.

| 그림 1. 범용기술 등장 추이<sup>2)</sup> |



| 그림1. 범용기술 등장 추이 |은 2000년까지는 Lipsey 등이 제시한 범용기술을, 그 이후의 범용기술 후보군은 범용기술의 요건인 확산성, 혁신의 촉매, 지속적 개선을 기준으로 OECD, 매킨지, 가트너 등의 기관이 21세기의 주요기술로 나열한 것을 검증한 것이다. 21세기의 범용기술 후보군의 특징은 모두 디지털 관련성이 있어, 이를 디지털 범용

1) Lipsey, Richard and Kenneth, Carlaw and Clifford, Bekhar (2005). 『Economic Transformations: General Purpose Technologies and Long Term Economic Growth』, Oxford University Press  
2) 윤기영 (2018). 디지털 범용기술의 출현과 디지털 트랜스포메이션의 전개. 미래연구, 3권 2호: 157-175

기술(Digital General Purpose Technologies)이라고 할 수 있다.<sup>3)</sup> 디지털 범용기술 후보군으로 가상현실, 인공지능초소형 위성, 사물통신, 3D 프린팅 등을 확인할 수 있다. 여기에서 범용기술이 아닌 후보군이 라고 하는 이유는, 범용기술 여부는 그 경제적 효과로 후행적으로 확인할 수 있기 때문이다. 다만 과거의 범용기술의 패턴을 통해 그 후보군 확인이 가능할 따름이다.

## 2. 2030년대의 대표적 범용기술은 어떻게 변화할까?

디지털 범용기술 중 가상현실, 인공지능, 소형위성기술의 2030년경의 미래를 전망하겠다.

### 2.1. 완전한 몰입형 가상현실 기술이 등장한다.

가상현실(Virtual Reality, Mixed Reality, eXtended Reality 포함)에 대한 인류의 상상력은 1935년 SF 작가인 스탠리 웨인바움(Stanley Weinbaum)의 소설 '피그말리온의 안경'에서 등장했다. 그 이후 다수의 영화와 소설에서 다양한 상상력을 폈으며, 다양한 기술이 등장했으나 충분히 성숙하지 못했다. 현재 페이스북, 애플, 마이크로소프트, 삼성, 소니, 게임 플랫폼 기업인 스팀(Steam)을 포함하여 다수의 기업과 벤처 기업이 가상현실 기기 개발과 관련 소프트웨어에 투자를 했다.

조만간 기술이 성숙할 것 같았던 가상현실 기기는 다양한 한계에 봉착했다. 가격이 높고, 어지럼증이 있고, 가상현실 속에서 글자를 읽을 수 없는 등 다양한 한계가 드러났다. 이로 인해 가상현실 기술에 대한 시장의 실망감이 서서히 늘어났다. 그럼에도 불구하고 가상현실 기술에 대해 과감한 투자를 했던 페이스북의 주커버그는 2030년까지는 가상현실 기술이 충분히 성숙할 것으로 보았다.<sup>4)</sup> 2038년 경 완전한 몰입형 가상현실 기술이 가능할 것으로 관련 전문가의 의견이 모아졌다.<sup>5)</sup> 핀란드의 벤처기업인 Varjo가 나안과 동일한 수준의 가상현실 기기를 개발했으며, 안경 형태의 기기가 등장했고, 컨택트 렌즈 가상현실 기기를 위한

요소기술이 이미 등장했다.

2030년경에는 가상현실 기술과 가상현실 콘텐츠 저작도구 및 컨트롤러가 충분히 발달할 것으로, 가상현실 속에서 체험 교육, 회의, 사전 여행, 쇼핑 등이 가능할 것이다. 인터넷은 가상현실로 대체될 것이다. 공연예술을 포함한 엔터테인먼트의 제작, 유통 등의 생태계에도 근본적 변화가 올 것이다. 다만 기술의 발달과 전파 등에 따라 비즈니스 전략 등을 실행해야 한다. 샤오미의 레이첼 화장이 말했 듯이 “돼지도 태풍의 길목에 서면 날 수 있듯이” 우리나라의 기업도 거대한 가상현실의 태풍 속에서도 날 수 있을 것으로 기대한다.

### 2.2. 2030년 인공지능은 네 번째 여름을 보내고 있을까?

인공지능은 과거 두번의 겨울을 보냈다. 인공지능에게 겨울이란 인공지능에 대한 연구와 투자가 위축되고 줄어드는 것을 의미한다. 인공지능의 겨울에 대한 의견이 완전히 일치하는 것은 아니나, 대체적으로 첫 번째 겨울은 1974년에서 1980년까지, 두 번째 겨울은 1987년에서 1993년까지로 보고 있다. 현재 인공지능에 대한 민간 투자는 2018년까지 지속적으로 증가하고 있어 세번째 여름을 즐기고 있었다.<sup>6)</sup>

그런데 인공지능은 세번째 겨울을 맞이하게 될까? 대다수의 견해는 겨울은 아니라 하더라도 가을은 맞이할 것으로 전망하고 있다.<sup>7)</sup> 신경망 알고리즘의 인공지능 학습을 위한 데이터를 확보하는 것이 생각보다 어렵고, 인공지능 개발에 막대한 비용이 들고, 투자 대비 수익을 주는 인공지능 비즈니스 모델이 많지 않다. 2019년 인공지능에 대한 민간 투자는 2018년에 비해 줄었다. 그럼에도 불구하고 겨울이 올 것으로 보지는 않는다. 최근 자연어 처리 인공지능 모델인 구글의 GPT-3가 상당한 성능을 보였다. 우리나라 또한 인공지능에 대한 투자를 늘리고 있으며, 한국판 뉴딜에서는 데이터 저장소, 인공지능 개발 등에 상당한 예산을 투자하려 하고 있다.

3) 윤기영, 김숙경, 박가람 (2019). 『디지털 트랜스포메이션을 위한 비즈니스 모델링』. 박영사; 윤기영, 오문주, 이재우, 김두환 등 (2019). STI 분야 미래시나리오 및 정책변수 보고서. 국회미래연구원

4) Dignan, Larry (2019.09.25). Mark Zuckerberg: VR isn't a 2020 thing, but hopefully isn't a 2030 thing. ZDNet. <https://www.zdnet.com/article/mark-zuckerberg-vr-isnt-a-2020-thing-but-hopefully-isnt-a-2030-thing/>

5) Futurims(ed) (2018). "Things To Come: A Timeline Of Future Technology". 2020.08.21 접속. <http://wordpress.futurism.com/images/things-to-come-a-timeline-of-future-technology-infographic>

6) The Economist Technology Quarterly (2020.06.11). Artificial intelligence and its limits: Steeper than expected. 2020.08.21 접속. <https://www.economist.com/technology-quarterly/2020/06/11/an-understanding-of-ais-limitations-is-starting-to-sink-in>

7) Ibid

우리는 조만간 인공지능에 대한 실망감으로 약한 몸살을 앓을 가능성이 있다. 그렇다고 인공지능에 대해 완전히 실망할 필요는 없으므로, 인공지능에 대한 동향을 지속적으로 모니터링하고, 지속적인 투자를 하는 것이 필요하다. 구글이 인공지능에 대한 데이터의 취득을 전략적으로 하고, 확보가 가능한 데이터에 따라 인공지능 모델을 개발하는 것 또한 고려해야 한다.

2030년대 중반에 차세대 인공지능이 등장할 것이라는 전망이 있다. 다만 차세대 인공지능 알고리즘은 아직 알지 못한다. 우리나라가 이에 대해 인내심과 차분함을 가지고 지속적으로 투자해야 한다는 의미다. 2030년 인공지능의 네 번째 여름을 즐기고 있을 가능성이 있다.

### 2.3. 5G를 넘어선 저궤도 인공위성 인터넷의 등장: 제3세계의 디지털 전환 가속화

반도체와 센서 기술이 발달함에 따라 위성이 소형화되고 있다. 소형화된 다수의 위성으로 전세계 인터넷과 통신망을 구축하겠다는 꿈은 상대적으로 오래되었다.<sup>8)</sup> 페이스북의 주커버그, 스페이스엑스(SpaceX)의 일론머스크 등이 저궤도위성을 이용한 인터넷 체계를 꿈꾸고 있다.

저궤도 인공위성은 지상 200km에서 2,000km 까지의 궤도를 의미한다. 저궤도위성은 일정시간이 지나면 지상으로 떨어지므로, 우주쓰레기를 만들지 않고, 정지궤도에 비해 통신 지체 시간이 짧은 장점이 있다. 저궤도 인공위성 무선 인터넷과 통신은 재해 발생에 대응할 기술이 될 수 있다. 태풍이나 산불로 무선통신 중계기가 파괴되는 경우, 위성통신망은 우수한 대안 기술이 될 수 있다. 그리고 아프리카 등지의 제3세계가 유선 전화에서 무선 전화로 바로 건너갔듯이, 저궤도 인공위성 무선 인터넷으로 양자도약을 할 가능성이 크다.

따라서 저궤도 인공위성에 대한 투자가 경쟁적이다. 아마존에서도 수 천대의 저궤도 인공위성을 띄우겠다고 했으며, 페이스북에서도 상당한 관심을 가지고 있다. 우주경쟁이 격화되면서 저궤도 인공위성에 대한 수요와 저궤도인공위성 통신망의 비용도 낮아질 것이다.

저궤도 인공위성 인터넷은 2020년대 중반 서비스가 시작될 것으로 전망된다. 2030년에 5G를 넘어선 6G는 저궤도 인공위성 통신망과 융합된

서비스를 제공할 것이다. 이는 지구 어디에서나 고품질의 통신 서비스를 받을 수 있으며, 이러한 기술을 이용한 다양한 서비스가 제공될 것이다. 제3세계의 디지털 전환은 가속화될 것이며, 스페이스엑스의 스타링크는 플랫폼 기업들의 플랫폼이 될 가능성이 크다. 우리나라 관련 기업이 상당한 긴장을 해야 한다.

### 3. 한국사회는 디지털 전환을 어떻게 준비해야 할까?

앞에 제기한 세 개의 디지털 범용기술 이외의 디지털 범용기술도 지속적으로 발전할 것이다. 물리 컴퓨팅을 대표하는 사물통신은 다양한 분야로 확대될 것이며, 인공지능과 결합되면서 Edge AI의 형태로 발전할 것이다. 3D 프린팅은 다양한 소재가 개발되고, 프린팅 비용이 낮아지면서 그 활용범위가 꾸준히 확대될 것이다. 2030년에 드론과 무인자동차 및 스마트 로봇은 지속적으로 인지노동을 대체할 것으로, 일자리에 상당한 변화를 가져올 것이다. 디지털 범용기술은 디지털 전환을 가져오는 원동력으로 경제의 전환에서 사회와 정치의 전환을 가져오게 될 것이다.

코로나 19로 디지털 전환의 속도가 가속화될 것인데, 이들 디지털 범용기술의 추이를 담당하게 전망하여, 예측적 전략과 정책을 수립하는 것이 필요하다. 한국판 뉴딜과 디지털범용기술의 추이 등을 연계하여 보다 긴 시각으로 디지털 뉴딜, 그린 뉴딜 및 휴먼 뉴딜을 꿈꾸고 기획하고 실천해야 한다. **kt**

8) 윤기영 (2017.10.23). 6세대 통신망이 초래할 변혁은? 한겨레 <http://plug.hani.co.kr/futures/3077633>; \_\_\_\_ (2017.10.24). 5세대 통신은 4차산업혁명의 기반일까. 한겨레 <http://plug.hani.co.kr/futures/3077625>



## 포스트 코로나 시대 글로벌 과학기술협력 방향<sup>9)</sup>

박 환 일 (STEPI 연구위원, hipark@stepi.re.kr)



9) 본고는 저자가 '제433회 STEPI 과학기술정책포럼- 포스트코로나 시대 글로벌 과학기술협력은 어떻게 변화해야 하는가?'에서 발제한 내용을 재정리한 것임



## 글로벌 사회의 모습은?

**포**스트 코로나 시대의 모습은 불확실 그 자체라고 볼 수 있다. 코로나19가 언제 어떤 방식으로 종결되고 글로벌 사회가 정상적인 궤도로 복귀할지 예측할 수 없지만 주요 인사 및 기관에서 공통적으로 예상하는 모습은 다음과 같다.

우선 경제·사회 측면에서의 불확실성이 커지고 기존의 경제체제 및 사회 시스템의 변화는 확실하다는 점이다. 그동안 글로벌 사회가 추구해왔던 효율중심 시스템이 안보를 중시하는 방향으로 전환될 것이고, 디지털 및 바이오 기술의 발달과 그 격차로 인한 국가간, 지역간, 계층간 양극화가 심화될 것이라는 점이다. 하버드대학교의 다니 로드리크(Dani Rodrik) 교수는 코로나 이후 글로벌 사회는 정부의 역할이 확대되고 초세계화는 약화될 것이며 경제성장률이 둔화될 것으로 전망했다.<sup>10)</sup>

하지만 글로벌화가 점차 약화될 것이라는 전망이 대두되고 있지만, 그 대응방안으로 각 국가간 연대와 협력, 과학기술 협력의 중요성이 강조되고 있는 것이 흥미롭다. 유네스코(UNESCO)의 어드리 아줄리(Audrey Azoulay) 사무총장은 코로나19로 인해 과학분야의 연구와 국제협력이 더 중요해졌다고 발표했고, 문재인 대통령은 세계보건기구총회(WHA) 연설을 통해 연대와 협력이 코로나와의 전쟁에서 승리할 수 있는 강력한 무기라는 점을 역설한 바 있다.

## 과학기술 글로벌협력이 핵심 대응수단

코로나19와 같은 글로벌 도전과제는 지속적으로 진화하는 동태적 이슈이며, 현재뿐만 아니라 미래에도 영향력을 행사하고, 특정 지역이 아닌 전세계적으로 영향을 미치는 특징이 있다. 이러한 도전과제는 한 국가에서의 노력만으로 해결이 불가능하여 국가간 과학기술협력이 반드시 필요하다.<sup>11)</sup> 또한 각 국가의 과학기술혁신 목표는 글로벌 사회가 지향하는 목표와 차이가 발생하는데, 이러한 차이를 좁히기 위한 효과적인 방법이 글로벌 협력을 확대하는 것이다. 과학기술혁신(Science, Technology, Innovation, STI)에 관한 협력을 통해 기후, 생물다양성, 보건 등 글로벌 사회가 함께 보존해야 할 글로벌 공공재의 가치와 효용을 지속 가능하게 할 수 있다.<sup>12)</sup> 또한 STI 자체가 하나의 글로벌 공공재로 인식

되기 때문에 글로벌 사회의 STI 협력이 요구된다. 본 고에서는 코로나 19와 같은 글로벌 도전과제에 대응하는 글로벌 과학기술 협력방향과 추진과제를 제시하고자 한다.

## 글로벌 과학기술 협력방향

포스트 코로나 시대 글로벌 과학기술협력은 “혁신을 가속화”하고 “공공재의 가치를 제고”하는 동시에 “STI의 역할을 강화”하는 방향으로 추진해야 한다. 향후 한정된 연구자원의 효율적 활용을 위해 언택트(untact) 및 디지털혁신, 바이오혁신, 진단/백신/치료제 개발 등 연구분야에 대한 선택과 집중이 필요하며 이를 통해 글로벌 사회의 혁신을 가속화할 수 있다. 글로벌 사회는 지속적으로 연구개발 투자를 확대하고 개방형 과학 및 혁신을 추진함으로써 공공재로서의 STI의 가치를 제고할 수 있다. 글로벌 도전과제에 대한 근거와 솔루션을 제시하기 위해 글로벌 과학자문 체계 개선이 필요하여, 기술보호주의 극복, 취약계층 역량 강화 등 STI의 근본적인 역할을 강화해야 한다.

그동안 글로벌 사회는 경제와 투자에 있어서 글로벌화를 추진해왔지만 앞으로는 모두를 위한 STI를 지향하기 위한 글로벌화가 우선시되어야 한다. 이를 통해 협력과 연대의 글로벌 질서가 수립되고 인간이 중심이 되는 경제·사회 시스템으로의 전환이 이루어 질 것으로 기대한다.

### 1) 혁신 가속화

언택트 기술은 사람이 직접 만나지 않고 소통·교류할 수 있는 기술을 의미한다. 언택트 서비스가 빠르게 확산하게 된 배경에는 통신분야 기술과 인프라 발전이 큰 기여를 했으며 AI, 로봇, 빅데이터 및 클라우드 컴퓨팅 등 기술이 감염병 확산 예측, 진단, 대응 과정에서 중요한 역할을 하고 있다. 구글의 인공지능 자회사인 딥마인드(DeepMind)가 AI “알파폴드”를 코로나 단백질 구조를 예측하는데 활용하기도 했다.

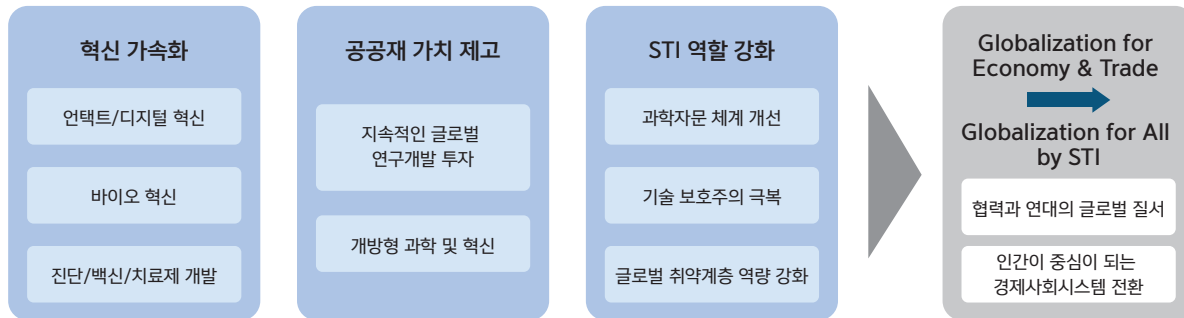
언택트 산업 발전과 함께 디지털전환이 가속화되면서 디지털정보의 불균형적인 활용으로 인해 발생하는 디지털격차(Digital Divide)가 확대될 우려가 존재한다. 한 사회에서 특정계층에 대한 소외현상이 커지고 선진국과 개도국간 격차가 벌어질 수 있다. 혁신을 가속화하는 과정에서 발생할 수 있는 우려를 점검하고 대응할 필요가 있다.

10) Dani Rodrik(2020.5). Making the best of a post-pandemic world, Project Syndicate.

11) OECD(2012.6). Meeting Global Challenges through Better Governance: International Co-operation in Science, Technology and Innovation

12) OECD(2018). OECD science, technology and innovation outlook 2018.

| 그림 1. 3가지 글로벌 과학기술 협력방향 및 비전 |



자료: 저자 작성

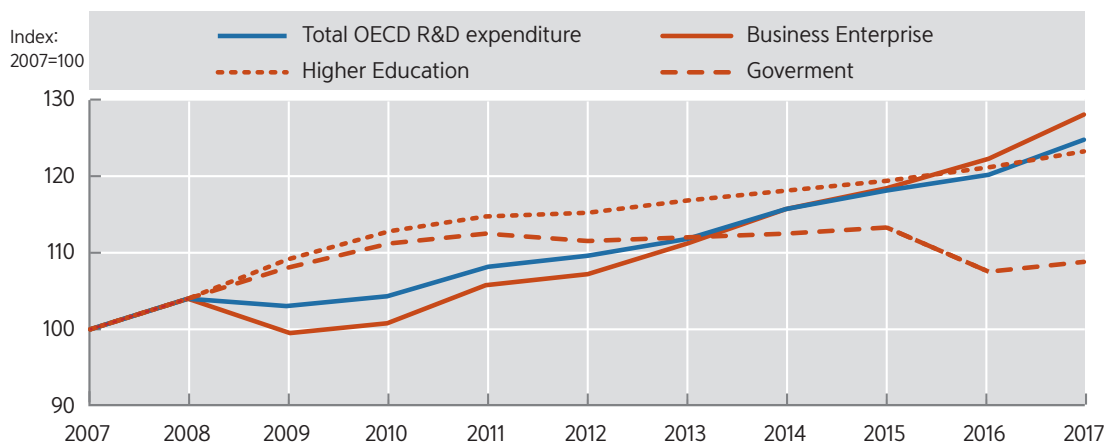
코로나19 이후 바이오헬스 분야에 대한 관심이 높아지면서 혁신을 통한 바이오산업 발전가능성이 커지고 있다. 한국 정부는 최근 AI 기반 실시간 질병진단, 실시간 생체정보 측정·분석, 감염경로 예측·조기경보, RNA 바이러스 대항 백신기술 등 5개 분야를 미래 유망기술로 도출한 바 있다.<sup>13)</sup> 맥킨지는 바이오기술이 세계 경제에서 향후 20년간 2조~4조 달러의 경제적·보건적 효과를 창출할 것으로 분석했다.<sup>14)</sup> 보건, 농업, 식료품, 소재, 에너지 등 여러 산업분야에서 바이오기술을 적용하고 있으며 유전자치료 기술의 발달로 세계적으로 질병과 관련된 부담이 45%정도 줄어들 것으로 전망했다. 글로벌 바이오산업 발전을 위해서는 국가간 협력이 무엇보다 중요하며 공동의 목표를 향해 투자와 연구개발 관련 글로벌 협력이 절실하게 요구된다.

## 2) 공공재 가치 제고

지난 2008년 글로벌 경제위기 이후 글로벌 연구개발 투자는 큰 폭으로 감소했는데, 특히 기업부문의 감소폭이 큰 것으로 나타났다. 코로나19 이후 단기적으로 공공부문 투자는 증가할 것으로 전망되지만 각국의 재정지출 확대에 의한 연구개발 투자의 지속가능 여부는 불확실하다. 향후 지속적인 공공 연구개발 투자 및 전략적·효율적 활용의 중요성이 부각되며 민간의 투자 확대방안을 마련해야 한다.

코로나19 이후 글로벌화 약화, 국가주의의 부활로 연구개발에 대한 글로벌 공조는 불투명한 상황이다. 하지만 감염병과 같은 글로벌 도전과제에 대응하기 위해서는 글로벌 연구개발 분야의 개방형 과학(Open Science)

| 그림 2. 주체별 R&amp;D 투자 추이 |



자료: OECD(2019.2), OECD Main Science and Technology Indicators

13) 정부24 보도자료(2020.4). <https://www.gov.kr/portal/ntnadmNews/2151004> 2) Dani Rodrik(2020.5). Making the best of a post-pandemic world, Project Syndicate.  
 14) McKinsey Global Institute(2020.5). The bio revolution: Innovations transforming economies, societies and our lives

및 혁신이 필수적이다. 개방형 과학은 디지털 기술을 활용해 연구의 전 과정을 보다 개방적, 효율적, 민주적으로 전환하고자 하는 노력으로, 과학 정보, 데이터, 연구결과물들에 보다 폭넓게 접근하고, 데이터에 대한 접근 및 이용을 확대하는 것을 의미한다. 코로나19 이후 오픈 사이언스의 중요성이 증가했으며, 국가간 정보를 공유하고 해결책을 공동으로 모색하는 추세가 증가하고 있다. 개도국을 포함한 세계 각국과의 코로나19 정보를 공유하는 협력이 중요해지고 있는 것이다. 이를 위해서는 연구데이터 공유의 범위, 민간정보의 국가간 이동, 데이터 표준 및 품질, 연구플랫폼 구축, 개인정보 보호와의 균형 등 선결해야 할 이슈들에 대한 논의가 필요하다. 이러한 논의를 기반으로 감염병 연구개발 결과 및 혜택의 공유를 위한 글로벌 연대체제를 구축해야 한다.

### 3) STI 역할 강화

코로나19 대응은 과학적 지식을 바탕으로 해야 하며 과학자문의 신뢰성 확보와 명확한 소통이 핵심이 되어야 한다. 하지만 지난 대응 과정에서 글로벌 사회는 국제정치적 영향에 휘둘리는 양상을 보였으며 이에 따라 과학적 자문역할과 그 신뢰성에 대한 의구심이 확산되기도 했다. 글로벌 위기 상황에서 효과적인 과학자문을 위한 체계 수립이 필요하며 이러한 맥락에서 OECD는 과학자문의 역할과 효율적 자원활용을 위한 정책적 연구를 진행하고 있다.<sup>15)</sup> 과학자문체계를 개선하여 STI 역할을 강화할 수 있도록 선제적 연구와 정책마련을 강화할 시점이다.

기술 보호주의가 확대되면서 자국 이익을 추구하기 위한 글로벌 가치사슬의 변동 가능성이 높아졌다. 전략적 가치를 지닌 상품이나 서비스에 대한 자국내 생산 또는 인근 신뢰지역에서의 생산이 증가하여 기술 보호주의가 확산되고 있다. 현재 진행중인 미국의 리쇼어링(Reshoring) 및 디커플링(Decoupling) 전략은 기술 보호주의를 강화하기 위함이며, 코로나19는 이러한 추세를 심화시키고 있다. 이러한 기술 보호주의 확산은 그동안 글로벌 과학기술혁신에 기여해왔던 개방형 과학 및 협력과 상치되는 방향으로 전개되는 것이어서 과학기술혁신 협력을 필요로 하는 여러 국가들의 역량강화에 걸림돌이 될 것으로 보인다. 기술 보호주의를 극복하기 위해 안보가 중심이 되는 안보가치사슬(Security Value Chain)을 형성하기 위해 핵심기술역량, 인력, 시스템 구축을 위한 협력을

전개해야 한다. 또한 식량, 보건, 생물다양성 등 인간안보를 위협하는 요인에 대응하는 국가간 기술 경쟁과 협력의 균형도 요구된다.

### 결론 및 시사점

코로나19는 글로벌 사회에 분명한 리스크이지만 글로벌 혁신을 단행할 수 있는 절호의 기회이기도 하다. 글로벌 사회는 이미 혁신을 받아들이고 변화를 하고 있는 과정에 있다. 기후변화 대응, 지속가능발전 등 글로벌 도전과제 해결에 가속도가 붙을 수 있으므로, 이러한 상황에서 한국이 글로벌 혁신을 주도하기 위한 전략을 마련해야 한다. 경제, 과학 기술 등 다양한 분야의 양자·다자 협력체계를 활용하고 기존에 수립된 과학기술 ICT 외교전략, R&D의 글로벌화 전략, 전략적 ODA 등 전략을 고도화하고 연계할 필요가 있다.

이 과정에서 과학기술 분야 출연연구기관의 역할이 중요하다. 글로벌 도전과제가 초래하는 다양한 리스크가 일상화되어 나타나면서 이에 대한 과학기술적 리스크 대응체계를 출연연구기관이 중심이 되어 구축해야 한다. 감염병, 기후변화, 지진, 우주, 방사능 등 각 분야에 전문성을 가진 출연연구기관의 리스크 대응체계를 통해 상시 모니터링, 데이터 수집 및 분석, 과학적 근거 제시, 국내적 대응, 글로벌협력 수행 등 단계별로 진행하는 것이 필요하다. DNA(Data, Network, AI), 바이오 등 국가 전략분야 과학기술 글로벌협력을 위한 구체적 로드맵을 구축하고 이에 따라 전략적 협력지역 및 국가, 기관을 선정하여 공동연구, 인력 교류, 시설 및 장비활용 등을 추진해야 한다. 또한 각 분야별로 수립되어 있는 국제 다자협력기구를 활용하여 한국이 주도할 수 있는 아젠다를 발굴하고 이에 기반한 다자간 공동연구와 협력을 강화할 것을 제안한다.

과학기술 발전을 통해 국가혁신역량이 제고되어 경제발전으로 이어지는 선순환 구조는 글로벌 관점으로 확대될 수 있다. 과학기술 글로벌협력을 통해 각 국가의 혁신역량이 발전한다면 이를 통해 새로운 투자기회가 창출되고 고용생산성 및 부가가치 창출이 가능해질 것이다. 글로벌 사회가 가지고 있는 지식과 경험의 공유와 학습을 통해 혁신이라는 공동 목표에 도달하는 시간과 거리가 단축되는 효과를 기대한다. **KL**

15) OECD(2018). Scientific Advice during Crises.

# 막스 플랑크 협회(Max-Planck-Gesellschaft) (2)

김혜아 (막스 플랑크 뇌 연구소, hye-a.kim@brain.mpg.de)  
김린호 (막스 플랑크 생화학 연구소, rkim@biochem.mpg.de)

(지난호에 이어 계속...)

## 2. 연구 방식 (생명과학 연구소 사례 중심)

### 1) 다음 세대 과학자 양성을 위한 연구 조직

- I) Department / Director  
Junior Research Group / Leader  
Project Group / Leader or Senior Scientist  
Postdoctoral, Doctoral, Master, Intern Researchers  
Technical Research Assistant

**디렉터**는 다른 연구 기관에서 그룹 리더(조교수) 시절 탁월한 업적을 보인 연구자가 채용되어 오거나, 혹은 이미 학계에서 인정 받는 시니어 연구자(부교수, 정교수)가 스카우트되어 온다. 디렉터는 연 평균 3백만 유로(40억 상당)의 재정지원을 매년 보장 받으며 자신의 디파트먼트에 전체 인건비와 연구비를 집행한다. 또한 일정 금액을 각출하여 연구소 운영 전반에 필요한 재정에 기여한다.

각 연구소의 모든 운영 방향(채용, 장비, 연구방향 등)은 전적으로 디렉터들에 의해 정해진다. 각 디렉터들은 의사 결정권자로서 각각 모두 동등한 의결권을 행사하게 되며, 연구소장(Managing Director)은 순환 보직의 개념으로 디렉터들이 정해진 임기(1-3년) 동안 직을 수행하고 교체된다.

디파트먼트에 속한 주니어 연구 그룹(3-5명) 리더는 그 해당 분야의 독립적인 분야 연구를 해나가지만 디렉터로부터 재정 및 장비 등의 모든 지원을 받는다. 따라서 디렉터의 영향에서 완전히 자유롭지 않다는 단점이 있지만, 디파트먼트의 모든 리소스를 활용할 수 있다. 프로젝트 그룹(2-3명) 리더의 경우 주로 디렉터와 학생 연구자들 사이를 연결해주며 학생지도를 맡는다. 한 디파트먼트는 작게는 10명 수준으로 시작하지만 많게는 30-50여명 이상으로 운영되기도 한다.

- II) Independent Research Group / Junior Group Leader  
Postdoctoral, Doctoral, Master, Intern Researchers  
Technical Research Assistant

독립 연구 그룹의 경우 디파트먼트와는 별도의 연구 조직으로 운영된다. 주니어 그룹 리더의 경우 개별 연구소 소속이지만 협회의 대표로부터 채용되며 별도의 재정 지원을 받고 많은 경우 유럽 연구비를 추가적으로 수주한다. 이들은 5년 계약으로 자신의 그룹을 이루어 발전시키고 대학이나 다른 연구소의 정년 보장 및 정규직으로 옮겨가는 것을 기본으로 한다. 본인의 선택과 평가에 의해 2년 연장이 두 번까지 가능하여 총 9년까지 독립 연구 그룹을 유지할 수 있다. 그 기간 동안 막스 플랑크 연구소 내 최적의 장비 지원을 받으며 경험이 많은 디렉터들에게서 다양한 방법으로 조언을 받기 때문에, 처음 시작하는 연구책임자로서는 좋은 출발점이 된다. 2019년 연말 기준 총 171의 독립 연구 그룹이 있으며 이후 진로는 아래와 같이 분포한다.

11%	Continuation at the MPI (amongst others, in W2 positions)
12%	MPI Director (Scientific Member)
59%	W2/W3 positions at universities (national & international)
20%	In other scientific institutions; economy/other

MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT | JANUARY 2020

## 2) 자율적인 연구방향 선정 및 수행

디렉터나 그룹 리더는 각 그룹의 연구 방향 선정 및 수행에 전폭적인 자율권을 보장받는다. 이런 자율권은 후술할 세계적 수준의 평가 및 동료간 평가에 의해 보장된다. 정부, 협회 및 연구소 주도형 중, 대형 과제는 거의 없으며 이런 과제 연구는 대체로 헬름홀츠 협회 및 정부 연구소에서 담당한다. 막스플랑크는 개별 연구자 주도의 기초 과학 연구에 집중하며, 다만 유럽 공동 대형 과제에는 적극적으로 참여하기도 한다. 이 때문에 공동 연구의 문화가 활발하지 않은 것이 간혹 막스플랑크의 단점으로 지적되기도 한다. 다만, 최근에는 한 주제에 대해서도 여러 다른 접근 방식이 요구되는 경우가 많아 막스 플랑크 내외적으로 협력 연구가 늘어나고 있는 추세이다.

## 3) 전문성을 갖춘 연구지원

### I) Research Service Facility

개별 연구 그룹들에게 공통적으로 필요한 일(실험 동물 관리 및 제작)이나 고가의 장비(NGS, Cryo-EM 등)를 통한 샘플 분석을 전담하는 그룹이다. 해당 기술에 정통한 지식과 오랜 숙련도를 가진 박사 학위 이상 소지 연구자를 리더로 채용하여 각 연구 그룹에 보다 전문적인 기술 컨설팅과 분석 서비스를 제공한다.

특히 동물 실험 지원 그룹 리더의 경우 수의사 및 수의학 박사 학위 소지자로 동물복지법이 엄격한 독일의 법에 어긋나지 않게 동물을 관리하고 동물의 상태에 따라 적절한 치료도 제안한다.

연구 개발의 예산을 따로 배정하여 빠르게 발전하는 기술들을 먼저 습득하여 개별 연구 그룹에 전달하게 한다. 한발 더 나아가, 선제적으로 새로운 실험 방법에 대한 연구 개발을 진행하면서 관련 연구 그룹과 협업을 활발히 진행하기도 한다.

### II) Management & Support Facility

연구소 운영에 필요한 모든 행정 업무와 기타 서비스(홍보, 정보관리, IT 등) 그룹이다. 이 그룹의 리더들의 경우 변호사 자격증이 있거나, 해당 연구소 분야의 박사학위를 가진 사람들이 대부분으로 단순한 행정업무 처리 이상으로 연구소 운영에 참여하며 적극적으로 디렉터들의 의사

결정을 돕는다. 이 지원팀의 인원이 연구소 절반 가까이 차지하고 있을 만큼 큰 규모로, 각 연구 그룹이 온전히 연구에만 집중할 수 있게 해주는 데 중요한 역할을 한다.

### III) EU-office

특징적으로 막스 플랑크 연구자들이 수행하는 거의 유일한 외부 연구비 및 수탁 과제는 유럽연합 과제이다. 이를 위해서 EU-office는 실제 박사 학위 후 그룹 리더로서의 경험이 있는 리더를 채용하여 과제 수탁과 과제 운영에 대한 실질적인 도움을 제공한다. 과제 공지, 신청서 작성, 펀딩 규모 협상, 과제 수행 계획, 홍보 및 미팅 관리 등 연구 그룹 리더가 과제 신청부터 수탁, 수행, 완료 할 때까지 모든 과정에 지원을 한다.

## 3. 연구 평가

### 1) 세계적인 석학들에 의한 외부 평가

높은 수준의 연구가 지속되도록 하기 위해, 모든 막스 플랑크 연구소는 2-3년에 한번씩 Scientific Advisory Boards(SAB) 평가를 받는다. SAB 평가 멤버(평균 8년의 임기, 10-20명)는 각 연구소의 연구 분야에서 저명한 전세계의 과학자들로, 평가를 받는 연구소 측의 추천을 받아 막스 플랑크 협회 대표가 선정한다. 평가는 2-3일에 걸쳐 이루어지며 막스 플랑크 협회 대표와 SAB 평가 멤버들이 연구소를 방문해 전반적인 연구소 환경을 평가한다.

연구소의 디렉터 및 그룹 리더는 대중과 SAB 멤버들 앞에서 연구 성과에 대해 프레젠테이션을 하고, 모든 학생과 연구원들은 간단한 포스터를 만들어 본인의 연구 결과를 SAB 멤버들에게 발표한다. 단순히 지난 실적, 성과를 정량적으로 평가하기 보다는 앞으로 어떤 새로운 연구를 해나갈 것인지에 대해서 분야를 선도하는 과학자들간의 논의를 통해 정성적으로 평가되는 것이 특징이다.

SAB 평가는 과학적인 분야 이외에 다양한 사회적 요구들, 예를 들면 여성 과학자 비율 향상(디렉터, 그룹 리더 인원의 절반까지), 박사과정 학생 및 박사 후 과정 연구원들의 복지 개선 등도 포함된다. SAB 평가 당일엔 모든 박사과정 학생들이 모여 협회 대표 및 SAB 멤버를 만나 여러가지 고충이나 개선되었으면 하는 점을 자유롭게 이야기한다. 그룹

리더가 없는 자리에서 만남이 이루어지고 철저한 익명이 보장되기 때문에 학생들은 연구소의 문제점을 부담 없이 이야기 할 수 있다.


SAB 멤버 임기내 두 세번의 평가를 하게 되므로 일회성 평가로 그치지 않고 지난 평가에서 미흡했던 점을 다음 평가 시 얼마나 개선 했는지를 직접 확인할 수 있는 것이 발전을 지속하게 하는 주요한 요인이 된다.

## 2) 막스 플랑크 협회 내부 평가(Extended Evaluation)

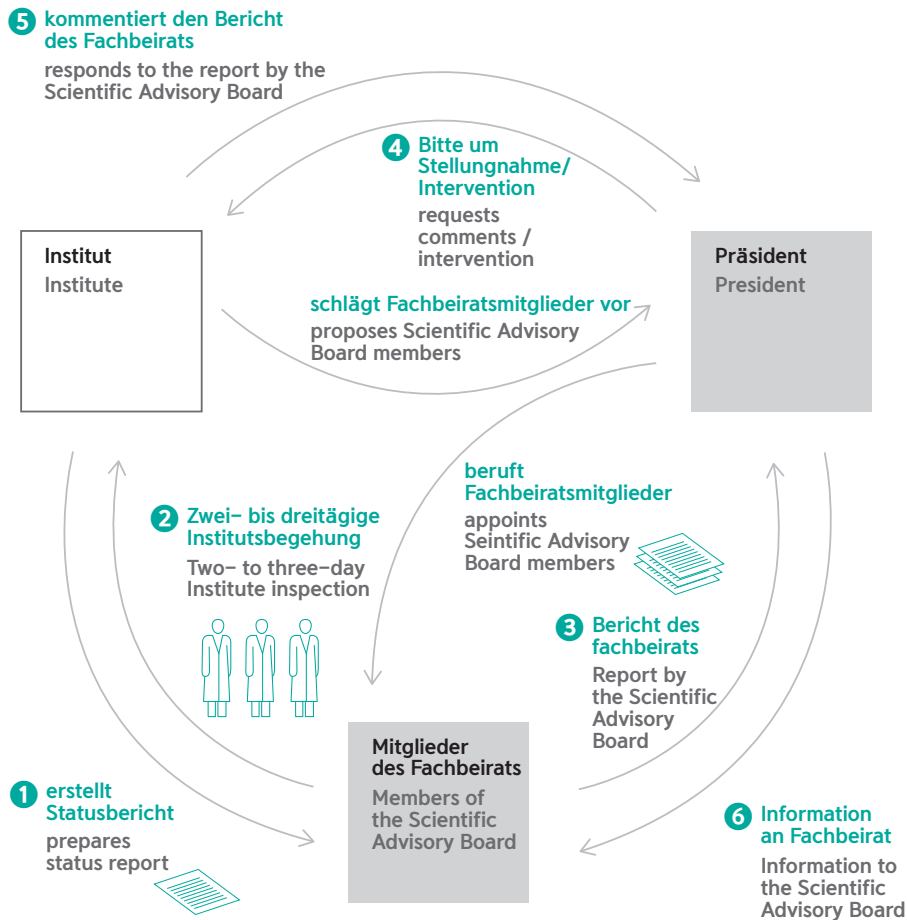
외부 평가가 하나의 개별 연구소를 대상으로 절대적인 기준(세계적인 수준)을 놓고 한 평가라면, 6년에 마다 유사 주제를 연구하는 막스 플랑크 연구소들이 그룹으로 묶여 서로간 상대 평가를 진행하기도 한다. 이 평가를 기준으로 협회로부터 개별 연구소에 대한 지원 규모가 영향을 받으므로 이는 연구소들 간 협력과 경쟁을 통한 상호 발전을 유도하게 된다.

## 3) 연구원 개별 평가 및 인센티브

박사과정 학생과 박사후연구원들의 경우 좋은 연구결과를 냈을 경우 특별상을 수여하며 연구를 독려하고, 이들의 커리어 개발을 위한 상담과 행사 지원을 지속적으로 제공 한다.

연구원들은 그룹 리더와 함께 일년에 한번씩 지난 일년에 대한 평가와 다음 일년에 대한 목표 설정을 한다. 평가 결과 최고 등급을 받는 경우 일회성의 보너스를 지급 받을 수도 있으며 크게는 호봉제의 다음 호봉으로 올라가거나, 승진하여 급수가 올라갈 수도 있다. 정부 출연 연구소의 연구원으로서 직업 안정성을 확보한 이들에게 이러한 인센티브를 제공함으로써 이들이 적극적으로 연구에 임할 수 있도록 유도한다. 

\* 본 원고는 재독한국과학기술자협회 (<http://www.vekni.org>) 및 독일 4대 연구 협회에 소속된 협회 회원들의 지원으로 작성되었습니다.



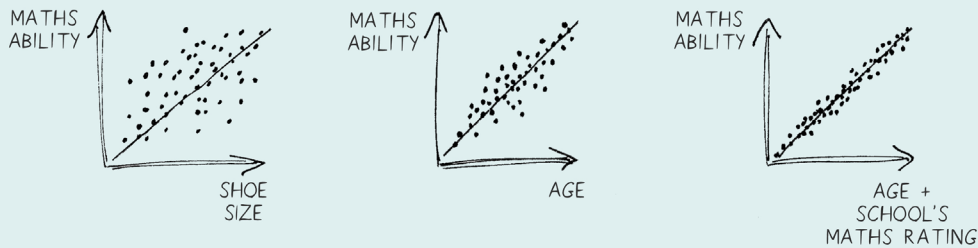
# 코로나 시대의 정책효과 검증을 위한 인과관계 추론

## 데이터 속에서 의미를 찾아내는 인과관계 추론

박 규 홍 (정책기획팀 연구원, kyuhong.park@kist.re.kr)

### CORRELATION & CAUSALITY

WHAT DRIVES CHILDREN'S MATHS ABILITY?



“다니엘이 말하되 청하오니 당신의 종들을 열흘 동안 시험하여 채식을 주어 먹게 하고 물을 주어 마시게 한 후에 당신 앞에서 우리의 얼굴과 왕의 음식을 먹는 소년의 얼굴을 비교하여 보아서..”

-다니엘서 1장 11~13절-

**다**니엘은 노예였지만 채식 식단에 대한 확고한 선호가 있었다. 그는 노예신분으로는 대담하게도 채식 식단 주문을 요구하였고 이에 관련한 통제된 실험을 제안하였다. 그는 결국 육식에 비해 채식이 건강에 좋다는 추측을 설계된 통제집단을 통해 입증하였고 이를 통해 왕에게 인정을 받는 계기가 되었다. 근대로 와서는 건강한 식단을 넘어 목숨을 구하는 실험이 진행되었다. 1742년 외과의사 린드는 괴혈병에 걸린 12명의 환자들을 6명씩 그룹으로 나누어, 초반엔 동일한 식사를 제공하다 한 그룹에만 오렌지와 레몬을 추가하여 괴혈병 치료에 관한 실증적 발견을 도출하였다. 당시 린드의 괴혈병 치료에 대한 세부 이론은 잘못되었었지만 자신이 할 수 있는 한 가장 유사한 실험대상자를 선정하여 표본을 선정하였다는 점에서 인과적 비교의 토대에 한발 짝 다가서게 된 사례였다.

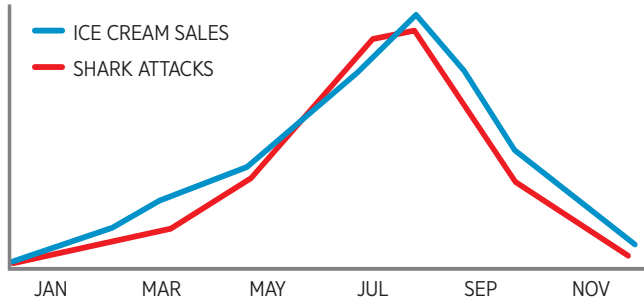
코로나 19의 확산으로 인하여 전세계가 신음 중이다. 지금껏 존재하지 않았던 대역병의 창궐로 인하여 각 나라는 국경을 닫았고 도시를 봉쇄하기도 하였다. 또한 사회적 거리두기와 집단면역을 각기 도입하는 등 다양한 정책이 수행되었고 그에 따른 성적표를 받아들이고 있다. 이러한 코로나 19와 같은 긴급한 사회적 현상에 대한 정책이나 과학기술 분야에서 정책을 입안할 때, 정책대상 집단의 ‘다른 조건을 동일하게 유지한 상태의(ceteris paribus)’ 비교는 매우 재현하기 어렵다. 하지만 데이터를 이용한 계량경제학 방법론을 통해서라면 다른 조건이 동일한 상태를 추구하고 이에 따른 인과관계를 파악할 수 있다. 이러한 인과관계를 추론해나가는 데 유용한 방법론으로는 회귀분석법(Regression), 도구변수법(Instrumental Variables Method), 이중차분법(Difference-in-differences Method) 등 다양한 방법이 있다. 이를 통해 사회란 거대한 실험실에서 실제 실험실 실험과 같은 인과관계를 밝히는 방법에 한 발짝 다가갈 수 있을 것이다.

상관관계는 인과관계가 아니다!

데이터에 대한 분석에 사람들이 현실 속에서 가장 쉽게 혼동할 수 있는 부분 중 하나는 상관관계와 인과관계의 차이이다. 실제 많은 통계전문



가들 또한 상관관계와 인과관계의 차이를 구분하는 것은 쉽지 않은 일이다. 까마귀가 날자 배가 떨어진 상황에서 까마귀가 날면서 나뭇가지에 힘을 가해 배가 떨어진 것인지, 까마귀의 배 숲지역의 방문 패턴이 배의 수확시기와 유사한 것인지는 오비이락의 상황만으로 판단하기는 어렵다.



위의 그래프를 살펴보면 아이스크림 판매량과 상어의 공격으로 인한 피해량은 매우 높은 상관관계를 보인다. 하지만 아무도 둘과의 관계에서 인과관계를 추론하지는 않을 것이다. 더위로 인한 아이스크림 소모량의 증가와 바닷가에 나가는 피서객의 숫자가 연관이 있을 수 있겠지만 말이다. 이러한 허위(Spurious) 관련성이 존재하는 사례는 굉장히 많지만 어느 단계에 가면 그 상관관계와 인과관계의 경계를 구분하기 어려워지는 경우가 많다. 예를 들어 권위 있는 의학저널인 New England Journal of Medicine에 초콜릿의 판매량과 노벨상 수상자 수와의 높은 상관관계가 칼럼으로 소개되어 꽤나 큰 반향을 불러온 적이 있다. 실제로 들여다보면, 높은 GDP의 국가들이 초콜릿 소비량이 높기에 이는 단순한 상관관계에 가까울 것이다. 하지만 이에 관련 뉴스를 검색해보면 초콜릿의 폴리페놀이 기억력을 개선한다는 연구도 있어 초콜릿 소비가 이 끌어내는 노벨상 수상자에 관한 주장이 그럴듯하게 보이기도 한다.

더 나아가 상관관계에는 역 인과관계가 연관되기도 한다. 도시의 데이터들을 살펴보면 경찰관수와 범죄자수는 보통 양의 상관관계를 보인다. 이는 일반적으로 우범지역일수록 많은 경찰들이 배치되기에 그렇다. 하지만 이러한 분석결과를 보고 범죄를 줄이기 위해 경찰관의 수를 줄이는 정책입안자는 없을 것이다. 이와 같이 원인과 결과가 상호작용하는 경우 더욱더 인과관계의 성립에 대한 엄격한 추론 과정을 필요로 한다.

### 내생성의 원인을 정확히 이해하고 바로잡는 것이

#### 인과적 해석의 중요한 요소

상관관계를 인과관계로 확대해석하지 않기 위해서는 내생성(endogeneity)을 유발하는 요인을 확인하여야 한다. 내생성은 쉽게 설명하자면 통계분석에 사용된 설명변수에 오류가 있어 분석결과에 문제가 있는 경우로 이해할 수 있다. 이러한 오류의 원인으로는 실제 인과관계에 영향을 미치는 중요 변수를 포함하지 않아 설명변수에 누락되는 경우나, 경찰관과 범죄율 예시처럼 역의 인과관계가 발생하는 경우, 표본을 선택할 때 자기선택을 적절히 고려하지 않는 경우, 체계적으로 측정오차가 발생하는 경우가 있다. 내생성의 원인을 정확히 이해하고 이를 바로잡는 것이 인과적 해석에 가장 중요한 요소가 되곤 한다.

#### 회귀분석을 통해서 통제변수의 영향을 고려할 수 있다

가장 쉽게 만날 수 있고 많이들 활용되는 회귀분석은 기본적인지만 단순 효과를 비교하는 상관분석에 비해서는 높은 근거수준을 갖춘 분석 도구이다. 회귀 분석은 무작위 배정을 활용하지 아니더라도 핵심적인 관측 변수들을 처치집단과 통제집단 사이에 동일하게 만들면 선택편의를 상당수 제거할 수 있다고 가정한다. 회귀모형에서는 통제변수들을 활용해 해당 변수들의 영향을 고려한 상태에서는 확인하고자 하는 변수의 효과를 측정할 수 있다. 만약 대입을 앞둔 고등학생이 서울의 사립대와 지역의 거점 국립대 중 고민을 하고 있다고 가정해보자. 기존의 많은 졸업생들의 입학과 졸업 후 평균 소득 데이터가 있다면 서울의 사립대 교육의 효과를 어느 정도나마 분석할 수 있을 것이다. 이때 수능점수와 부모의 소득 데이터가 있다면, 해당 변수를 포함시켜, 수능점수와 부모의 소득수준이 동일한 상황의 서울 사립대 교육의 효과를 확인해 볼 수 있을 것이다. 다만 평균소득에 영향을 미치는 핵심적인 통제변수들을 고려해 모델에 포함시킬 수 있어야 강건한(robust)한 모형이 되어 다른 특정 변수들이 포함되든 되지 않든 처치효과가 크게 달라지지 않을 것이다.

#### 제3의 변수를 통해 효율적으로 인과관계를 추정할 수 있다

하지만 회귀분석만으로 변수들을 통제하는 방법으로는 효율적으로 인과 효과를 추정하기 어렵다. 처치가(treatment)가 무작위로 배정된다면 가능하지만 실제로 이러한 상황을 찾아내어 실제 분석에 활용하기는 어렵기 때문이다. 이에 활용할 수 있는 추정 방법으로 도구변수법이 있다.



도구변수란 결과에는 직접 영향을 주지 않지만 원인에 영향을 줌으로 인해 간접적으로 결과에 영향을 주는 제3의 변수라 생각하면 이해하기가 쉽다. 다만 이 도구변수의 성립 조건 중 일부는 통계적으로 검정하기 어렵기 때문에 같은 도구변수라도 각각의 연구자들로부터 정반대의 평가를 받기도 한다.

도구변수 사용으로 유명한 사례로는 범죄율에 대한 경찰 수의 효과를 선거기간이라는 도구변수 활용을 통해 밝혀낸 레빗 교수의 연구가 있다. 누구나 높은 범죄율을 줄이기 위해서는 경찰의 수를 늘려야 한다는 데는 동의할 것이다. 하지만 일반적으로 범죄율이 높은 곳은 이미 경찰의 수가 많이 파견되기 때문에 경찰의 수와 범죄율을 오히려 높은 양의 상관관계를 보이고 경찰의 범죄율 억제 효과를 추정하기 어렵다. 이에 레빗 교수는 시장 선거기간 동안의 일시적 경찰력 상승에 주목하였다. 시장 선거기간은 범죄율에 영향을 받지 않는 이벤트이다. 그리고 미국의 시장 선거기간에는 안전 캠페인 등 일시적으로 경찰력이 증가하는 경향이 있었다. 이를 통해 선거기간 전후의 범죄율 추세를 확인함으로써 일시적 경찰력의 증가가 범죄율 하락에 영향을 미치는지 확인할 수 있었다. 레빗 교수의 분석결과 경찰력의 1%의 증가는 강력범죄율의 1% 하락을 야기하였다.

#### 집단간 수준값의 단순 비교가 아닌 변화분을 비교해야

또한 이중차분법이라는 방법을 활용하면 시간에 따라 변하지 않는 요인 외에도 시간에 따라 변하는 요인을 추가적으로 고려할 수 있다. 일반적으로 정책이라는 특정 처치(treatment)가 배정되었을 때 정책의 효과를 보기 위해서는 정책이 적용된 집단의 전후 차이를 계산함으로써 그 효과를 구하곤 한다. 하지만 정책이 적용하는 기간 동안 시간에 따라 많은 요인들이 변할 수 있다. 예를 들어 정부가 강 하나를 건너 위치한 매우 유사한 성격을 가진 두 주거 지역 중 한 지역을 무작위로 선정해 혐오시설을 건립하였다고 하자. 정부는 해당 지역 주민들에 대한 금전적 보상을 위해 혐오시설이 완성된 후, 해당 지역의 부동산 가격을 전 후 비교하였다. 그 결과 부동산 가격의 변화는 매우 적은 평당 10만원 하락이었다. 그렇다면 피해보상금은 평당 하락한 10만원을 기준으로 제공하면 되는 것일까? 우리는 혐오시설이 지어지지 않은 다른 주거 지역의 부동산 가격의 추이 또한 확인해볼 필요가 있다. 비록 혐오시설이 지어지는 기간 동안 해당 지역의 학군이나 1인당 주차장 면적은 변하지 않았지만 뉴스

상의 전국적 부동산 시장은 끊임없이 움직이고 있었다. 이에 우리는 혐오시설 건설을 피한 굉장히 유사한 성격을 가진(같은 평행 추세를 가질) 강 건너 바로 맞은편의 다른 지역의 부동산 변화를 살펴볼 필요가 있다. 아니나 다를까 해당 지역은 기간 동안 평당 300이 올랐다. 그렇다면 혐오시설이 지어진 지역의 가상적 부동산 상승 추세 또한 평당 300만원의 상승이었을 것이다. 이는 혐오시설이 건립됨으로 인하여 총 310만원의 피해를 입었음을 추정 할 수 있을 것이다. 이러한 이중차분법의 아이디어는 집단간 수준값의 단순 비교가 아닌 변화분을 비교함으로써 인해 누락변수로 문제가 발생할 수 있는 집단 사이의 고정된 차이를 제거할 수 있다.

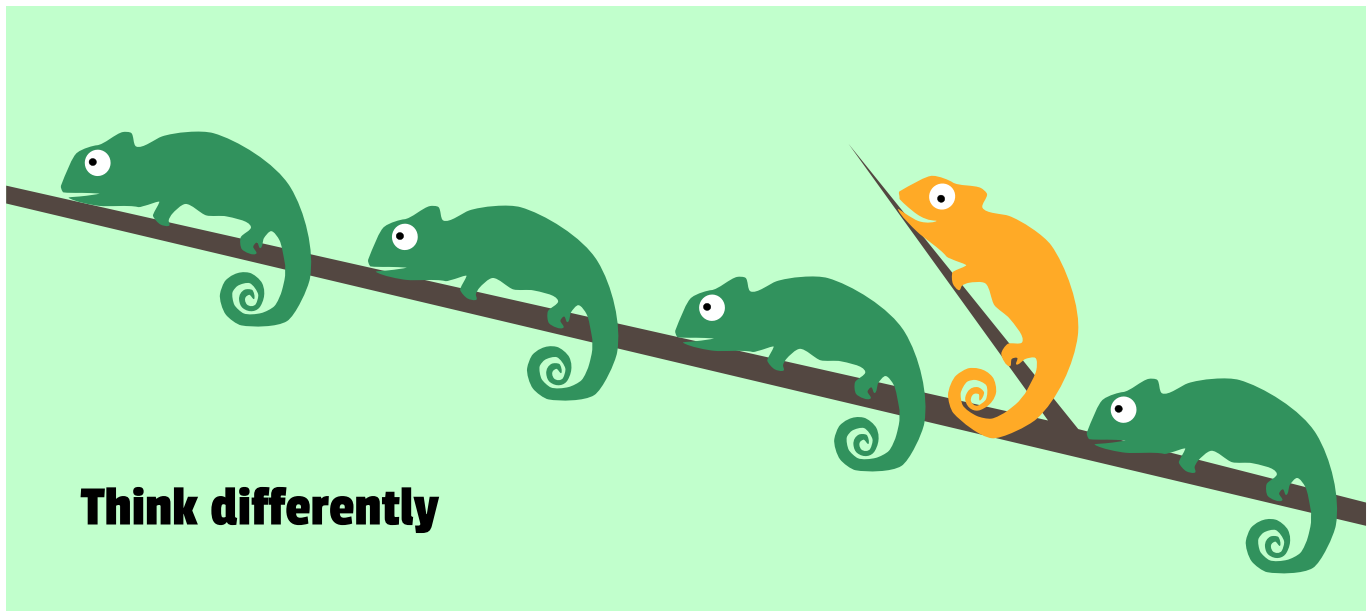
어느 때보다 기술의 발전이 빠르고 코로나19를 포함한 시급한 정책의 입안이 요구되는 시점에, 인과관계 추론에 근거한 정책의 효과성 검증 방법이 필요하다. 특히 국가를 넘어 세계적 규모의 정책시행이 필요한 현 상황에서 과학적 통계 분석과 이에 대한 합리적 해석의 중요성은 더욱더 커져가고 있다. 정책입안자의 의사결정에 인과추론적 사고와 정책효과에 대한 올바른 해석이 더해진다면 더욱 성공적인 결과를 기대할 수 있을 것이다. 하지만 수치에 대한 단편적 해석과 잘못된 기준 설정으로 인해 정책을 과소 또는 과대평가하게 된다면 그에 따른 피해는 국민들에게 그대로 전가될 것이다. 이에 효과와 인과관계에 대한 적절한 해석은 단순히 학자와 연구자에게만 중요한 것이 아니라 정책의 대상자가 되는 국민들에게 가장 필요한 것임을 확인할 수 있다. 현재 다양한 국가와 문화권에서 코로나 19에 관한 많은 정책을 내놓고 있다. 이에 정책들의 효과 산출과 적합한 해석을 통해 우리나라 현실에 적용할 수 있는 대국민 정책, R&D배분, 중장기 과학기술의 역할 등에 대한 정책입안자들의 진지한 고찰이 필요할 것이다. **KL**

#### 참고문헌

- Angrist, J. D. & Pischke, J. S. (2015) Mastering Metrics: The path from cause to effect, Princeton University Press  
Levitt, S. D. (1997). Using Electoral Cycles in Police Hiring to Estimate the Effect of Police on Crime. The American Economic Review  
강창희 외 (2013) 관광정책 및 관광사업 프로그램 평가방법 개발, 문화체육관광부  
나카무로 마키코 & 쓰가와 유스케 (2017) 원인과 결과의 경제학, Diamond, Inc.  
담뱃값 오르면 흡연을 낮아질까? 상관관계 vs. 인과관계, 헛갈리조 (DBR 2015.02)

# 위기를 벗어나는 기업의 비기(秘技) : 카멜레온 경영

김 태 형 (미래전략팀 연구원, kimth@kist.re.kr)



**작**년 겨울 시작된 코로나19는 산업계에 광범위한 영향을 주고 있다. IT, 바이오 등 더욱 각광을 받는 산업이 있는가하면 길고 어두운 불황의 늪에 빠져든 산업들도 있다. 그 중 가장 대표적인 산업이 바로 항공 산업이다. 코로나로 인해 전 세계 사람들은 국가 간 이동에 제한을 가지게 되었고 이는 항공사 수익의 큰 축 중 하나인 여객사업을 크게 위축시켰다.

전 세계의 항공사들이 역대 최악의 실적을 기록하고 있는 지금 주요 항공사중 유일하게 반전의 실적을 이루어낸 기업이 있다. 바로 대한항공이다. 대한항공은 코로나 이전과 비교하면 매출이 절반으로 크게

줄어들었음에도 영업이익이 큰 폭으로 상승해 누구도 예상하지 못한 어닝서프라이즈를 기록했다. 이는 여객 수요가 크게 줄어 발이 묶인 여객기를 화물기로 활용한 아이디어 덕분이었다.

어떻게 보면 대한항공의 이러한 아이디어는 그다지 대단하지 않아 보일 수 있다. 여객기를 보유한 항공사라면 어느 회사든 이를 화물기로 활용할 수 있기 때문이다. 그러나 정작 다른 항공사들은 이러한 아이디어를 실행에 옮기지 못했다. 이에겐 조직이 가지고 있는 경직성, 새로운 시도에 대한 두려움, 리더십의 부재 등 다양한 원인이 있을 수 있다.

4차 산업혁명 시대에 들어서면서 세상은 더욱 빠른 속도로 변화하게 되었다. 작금의 코로나 사태처럼 전 세계적으로 큰 위기가 닥치는 것이 아니라도 기업이 지속적인 생존을 추구하기 위해서는 단시간에 조직의 모습을 바꿈으로써 변화하는 시장 상황에 대처하는 능력이 매우 중요하다.

국내외 수많은 기업들도 이러한 중요성을 잘 알고 있기 때문에 기존의 익숙함을 벗어나는 변화를 추구하기 위한 다양한 노력을 하고 있다. 일례로 SK 같은 경우 반도체, 석유화학, 건설 등에 기반한 전통적인 굴뚝 기업으로 그 동안 성공 가도를 달려왔다. 그러나 이러한 국내 굴지의 SK 그룹은 최근 기존 비즈니스 모델의 희생을 각오하면서까지 디지털 기업으로 전환을 추진하겠다는 의사를 밝혔다. 현재와 같은 시대의 흐름 속에 변화를 추구하지 않으면 기업이 몰락하는 것은 순식간일 수 있다는 판단 때문이다.

해외로 눈을 돌려보면 이미 십수년 전 PC 사업의 원조라 할 수 있는 IBM이 과감하게 PC 사업을 정리하고 소프트웨어, 컨설팅 기업으로 전환을 추진해 성공적인 비즈니스 모델을 재정립한 사례가 있다. 이 외에도 구글, GE, 아마존 등 내로라하는 거대 기업들도 현재의 수익 구조에 안주하지 않고 내외부적으로 다양한 변화를 시도하고 있다. 아마존 회장인 제프 베조스는 '주어진 시간 안에 최대한 많은 시도를 할 수 있도록 조직을 운영해야 한다'고 이야기할 정도로 변화의 중요성을 강조하고 있으며, 구글의 에릭 슈미트 회장도 이와 비슷한 의견을 가지고 있는 것으로 유명하다.

최근 많은 관심을 받고 있는 뷰카(VUCA)나 애자일(agile) 조직 같은 개념도 이러한 끊임없는 변화의 중요성이 강조되고 많은 관심을 받으면서 발생한 개념이라 할 수 있다. 뷰카란 변동성(Volatility), 불확실성(Uncertainty), 복잡성(Complexity), 모호함(Ambiguity)의 줄임말로 현대 사회의 변화 양상을 대표하는 개념으로 자리 잡았다고 할 수 있다.

애자일 조직이란 필요에 따라 조직이 유연하게 대처할 수 있도록 부서 간 벽을 허문 조직을 의미한다. 이러한 조직은 기본적으로 불확실성이 크고

변화 속도가 빠른 환경, 즉 뷰카가 포함하고 있는 개념들이 높아지는 환경에 적응하기 위해서 탄생했다고 할 수 있다. 외부 환경의 변화에 적응하며 취약한 부분을 보완하고 뛰어난 부분을 더욱 강화하며 조직의 모습을 민첩하게 변화시켜 나가야만 뷰카의 시대에서 살아남을 수 있는 기업이 될 수 있을 것이다.

4차 산업혁명 시대에 돌입하면서 앞으로 불확실성은 더욱 커지고 주변 환경의 변화 속도는 기하급수적으로 빨라질 것이다. 뿐만 아니라 코로나19와 같은 돌발 사태를 언제 끝낼 수 있을지 그리고 이러한 제어할 수 없는 위기 상황이 또다시 발생하지 않을지는 누구도 예상할 수가 없다. 카멜레온은 절체절명의 순간 피부색을 바꾸어 위기를 벗어나는 능력을 갖추고 있다.

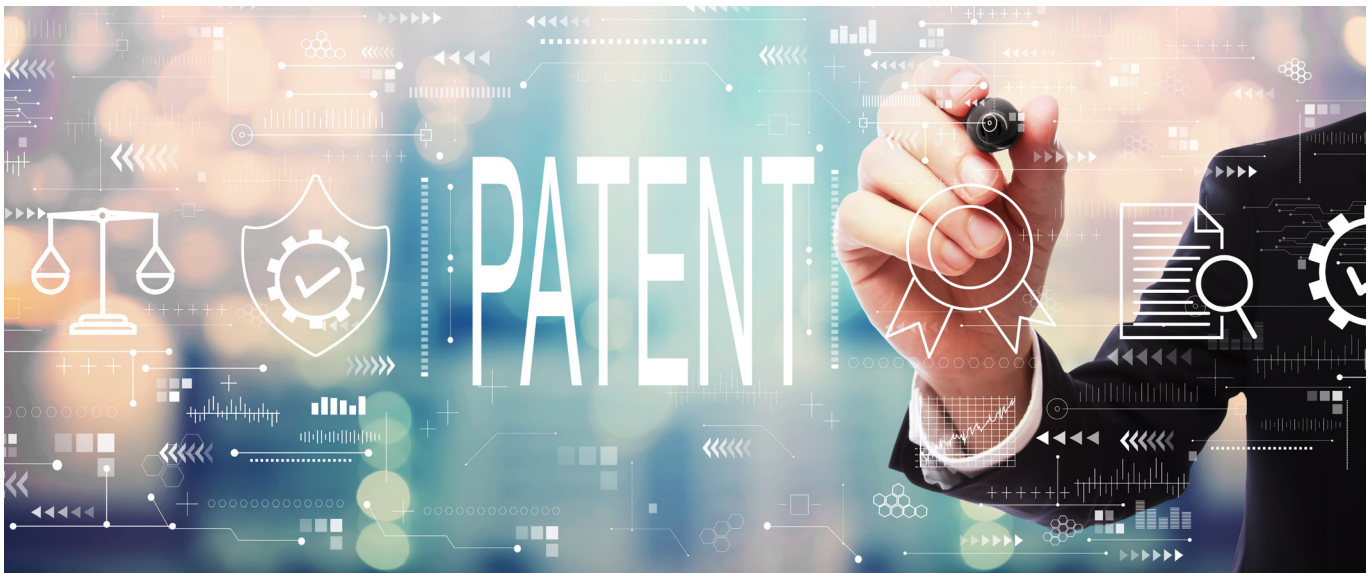
기업들도 카멜레온처럼 비즈니스 모델, 핵심 역량, 조직 구조 등을 순식간에 변화시킬 수 있는 능력을 갖추 수 있다면 빠르게 변화하는 시장 환경에서도 생존하는 것은 물론 더 나아가 위기를 기회로 전환시킬 수 있을 것이다. 물론 이를 위해서는 올바른 조직문화, 구성원들과의 공감대 형성, 뛰어난 리더십, 효율적인 관리체계 등 분야를 아우르는 다양한 역량을 갖추어야 한다. 현대 사회의 변화는 거스를 수 없는 추세이다. 기업들은 당장 이러한 변화의 필요성을 느끼지 못하더라도 장기적 관점을 가지고 미래를 대비하기 위한 카멜레온 역량을 갖추기 위해 노력해야 할 것이다. **KT**

#### 참고문헌

- Harvard Business Reveiw (2015). Break your industry's bottleneck
- Harvard Business Reveiw (2017). If you want to motivate employees, stop trusting your instincts
- 공룡보다 카멜레온 조직역량이 4차 산업혁명 시대를 주도한다. (2017). 동아비즈니스리뷰.
- 애자일 조직과 카멜레온 리더십 (2019). 한국경제 The Pen.

# 내가 직장에서 행한 ‘발명’을 나의 명의로 특허등록하였다면 업무상배임죄일까?

최 지 선 (Law & Science 대표변호사, lawnsience.jschoi@gmail.com)



**최** 근 들어 무체 재산은 땅, 집, 자동차 등의 유체 재산만큼이나 때로는 유체재산보다 더욱 중요하게 취급되기도 한다. 무체 재산이란 말 그대로 형체가 없는 재산이다. 흔히 지식재산이라고도 표현한다. 지식재산은 특허, 실용신안, 디자인 등 여러 종류가 있다. 가령, 대표적인 지식재산인 특허의 경우 특허권을 설정등록한 날부터 특허 출원일 후 20년이 되는 날까지 그 특허발명을 업으로서 실시할 권리를 독점한다는 점에서(특허법 제88조 제1항, 제94조 제1항) 재산으로서의 가치가 특히 크다.

그런데 여러분이 민간 기업(연구소 포함)에서 급여를 받는 직장인이고 기업에서 근무 중 연구한 성과로 특허를 등록하였을 경우를 상정해 보자. 그 특허는 여러분의 것일까 아니면 회사의 것일까? 신기술이 제품·서비스의 매출에 미치는 영향이 과거와는 비교할 수 없을 만큼 커진

지금, 회사의 종업원등이 이루어낸 특허 등 발명에 관한 법적 분쟁 역시 증가하고 있는 추세라는 점에서 이번 호에서는 직무발명의 업무상배임죄 성부에 관한 형사법적 판단에 대해서 소개하고자 한다.

직무발명에 있어 권리의 소유권 및 보상에 대하여 정해 놓은 대표적인 법률로 「발명진흥법」을 들 수 있다. 「발명진흥법」에서 “발명”이란 「특허법」, 「실용신안법」 또는 「디자인보호법」에 따라 보호 대상이 되는 발명, 고안 및 창작을 말하며(발명진흥법 제2조 제1호), “직무발명”이란 종업원, 법인의 임원 또는 공무원(이하 “종업원등”이라 한다)이 그 직무에 관하여 발명한 것이 성질상 사용자·법인 또는 국가나 지방자치단체(이하 “사용자등”이라 한다)의 업무 범위에 속하고 그 발명을 하게 된 행위가 종업원등의 현재 또는 과거의 직무에 속하는 발명을 말한다(동 조 제2호).

「발명진흥법」에 따르면, 일단 기업의 종업원등이 직무상 창출한 성과가 발명인 경우 그 발명에 대하여 특허를 받을 수 있는 권리는 발명의 당사자에게 있다(발명진흥법 제10조 제1항).

다만 이 때 유의할 점은 설령 발명의 당사자에게 특허받을 수 있는 권리가 있다고 하더라도 일단 종업원등이 직무발명을 완성한 경우에는 지체 없이 그 사실을 사용자등에게 문서로 알려야 하며(법 제12조 제1항), 그 발명으로 특허를 등록한 경우 사용자등은 예외적인 경우를 제외하고는 원칙적으로 통상실시권을 가지게 된다(법 제10조 제1항).

한편 사전에 사용자등에게 특허등을 받을 수 있는 권리나 특허권등을 승계시키거나 사용자등을 위하여 전용실시권을 설정하도록 하는 계약이나 근무규정을 작성해 놓은 경우에는, 비록 직무발명의 완성 당시에 종업원등이 반대 의사를 피력하더라도 사용자등은 앞서의 계약이나 근무규정을 근거로 그 발명에 대한 권리의 승계를 주장할 수 있다(법 제13조 제1항 단서조항).

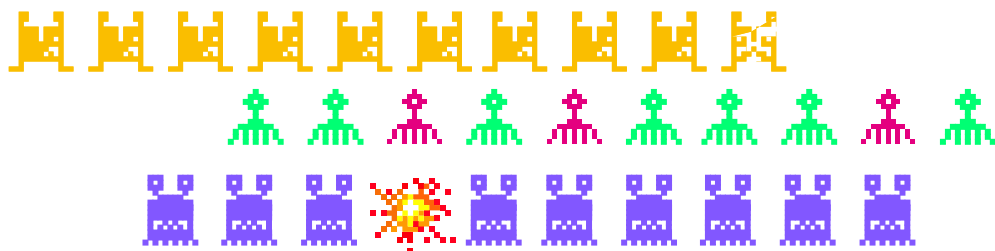
따라서 현실적으로는 종업원등의 입사 당시 또는 재직 중에 사용자등과 전용실시권 설정 또는 특허권 승계를 목적으로 한 계약이나 근무규정을 작성하였는지 여부가 특허등의 권리 관계에 관한 분쟁에서 주요한 쟁점 중 하나가 된다.

이와 관련하여 법원은 “(중략)... 구 발명진흥법의 직무발명에 관한 제반 규정들의 취지에 비추어 보면, 종업원의 의사가 명시적으로 표시되거나 혹은 묵시적 의사를 추인할 수 있는 사정이 인정되는 경우 이외에는 직무발명에 대하여 그 특허를 받을 수 있는 권리를 사용자에게 승계시키는 합의가 성립되었다고 쉽사리 인정할 수 없다(대법원 2011. 7. 28. 선고 2010도12834 판결 등 참조)...(중략)” 고 판시하여(대법원 2012. 12. 27. 선고 2011도15093 판결), 특허권 승계를 목적으로 한 계약이나 근무규정을 작성하였는지 여부에 관하여 엄격한 태도를 취하고 있다.

구체적으로 종업원등의 명의로 이루어진 특허등의 등록에 대하여 업무상배임죄가 적용된 형사 판결을 예로 들 수 있다. 3D 입체게임 전용 컨트롤러에 대한 특허출원과 관련하여 당초 회사가 특허법인에 회사 명의로 특허 등의 등록출원을 위임하였으나 종업원등인 피고인들이

그 특허출원인 명의를 자신들로 변경하여 줄 것을 요구하여 특허출원이 이루어지자 업무상배임여부가 문제된 사안에서, 법원은 당시 회사에는 직무발명에 관한 명문의 계약이나 근무규정이 없는 상황에서, 회사의 목적사업에 ‘3D 입체기기 연구 및 제조·판매업’이 추가되었다거나 특허출원 비용을 회사가 부담하였다는 점 등의 사정, 피고인들이 회사 임직원의 지위에서 특허의 등록출원에 관련된 업무절차에 대하여 이의 없이 결재하였다는 등의 사정, 발명의 보상에 대한 언급이 없고 자금사정의 악화로 회사로부터 정당한 보상을 받을 것을 기대하기조차 어려운 사정 등 만으로 피고인들에게 이 사건 3D 입체게임 전용 컨트롤러에 대하여 특허를 받을 수 있는 권리를 회사에 양도하기로 하는 묵시적 의사가 있었다고 쉽게 추인할 수는 없고, 그 밖에 특허 등을 받을 수 있는 권리의 승계는 특별한 사정이 없는 한 개별적으로 이루어지는 것임을 고려할 때 3D 입체게임 전용 컨트롤러 이외에 회사의 업무와 관련하여 이루어진 특허 등의 출원을 모두 회사 명의로 한 점을 감안하더라도 이 사건 3D 입체게임 전용 컨트롤러에 대하여 특허를 받을 수 있는 권리를 적법하게 승계하였다고 할 수 없으므로, 피고인들이 그 특허를 받을 수 있는 권리가 자신들에게 귀속된 이 사건 3D 입체게임 전용 컨트롤러에 대하여 특허출원인 명의를 피고인들 등으로 변경하여 특허출원을 하였다 하여 그와 같은 행위가 업무상배임죄에 해당한다고 할 수 없다고 판단하였다(대법원 2011. 7. 28. 선고 2010도12834 판결).

따라서 직무발명의 권리관계에서는 근무규정이나 별도의 관련 계약 존부 또는 묵시적 합의나 추인 여부등의 해석이 중요해진다. 이에 사용자등의 입장에서는 종업원등의 입사 시나 재직 중에 근무규정이나 별도의 계약을 통해 직무발명에 관한 권리관계를 명확히 하도록 할 필요가 있고, 종업원등의 입장에서는 그 규정·계약 등의 내용을 사전에 충분히 검토하고 동의 여부를 명확히 하여야 할 것이고 비록 관련 규정·계약이 존재하지 않는 경우에도 묵시적 동의나 추인으로 인정되지 않도록 자신의 의사를 명확히 할 필요가 있다고 할 것이다. **ktg**



## 인베이터의 추억

전 대 호 (유미과학문화재단 이사, daehojohn@hanmail.net)

구글의 자회사 딥마인드DeepMind는 인공지능을 개발하는 회사다. 아마도 일반인들은 2016년 3월에 서울에서 벌어진 이세돌과 알파고의 대국 덕분에 이 회사의 이름과 그곳의 최고경영자 데미스 하사비스Demis Hassabis를 처음 알게 되었을 것이다.

알파고의 승리는 물론 대단한 성취였다. 당시까지 많은 바둑 전문가들은 바둑에 필요한 창의성을 강조하면서 기계가 프로그래머를 이길 가능성은 낮다고 점쳤으니까 말이다. 그러나 많은 인공지능 전문가들은 알파고를 박하게 평가한다. 왜냐하면 그 신경망 알고리즘은 바둑이라는 특수한 보드게임을 위해 고도로 전문화되어있기 때문이다.

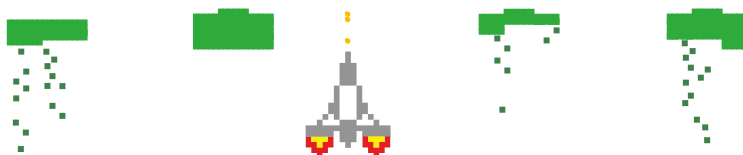
현재 모든 인공지능 개발자들의 궁극의 꿈은 인간과 대등한 지능, 곧 범용 인공지능general AI다. 범용 인공지능은 어떤 과제가 주어지든지 그것을 해결하는 솜씨를 바닥부터 스스로 학습할 수 있어야 한다. 반면에 알파고는 바닥부터 스스로 바둑을 배우지 않았다. 이 신경망 알고리즘은 초기에 수많은 바둑 고수들의 기보를 인간으로부터 입력받아 바둑을 배우기 시작했다.

이 한계를 모를 리 없는 딥마인드는 2017년 10월에 “알파고제로AlphaGoZero”에 관한 논문을 <네이처>에 발표했다. 알파고제로는 기보에 의존하지 않고 정말 바닥부터 스스로 바둑을 학습한다는 점이 특징이다. 그러면

서도 이 새로운 버전의 알파고는 최고의 기력에 도달했다. 더 나아가 같은 해 12월에 아카이브arXiv에 올린 논문에서 딥마인드는 알파고제로를 “알파제로AlphaZero”로 일반화하여 바둑, 장기, 체스 모두에서 최고의 경지에 도달하도록 학습시켰다고 주장했다.

그럼에도 여전히 일부 전문가들은 알파고제로나 알파제로가 범용 인공지능을 향한 중요한 진보인지에 대해서 회의적이다. 한마디로 이 신경망 알고리즘들은 보드게임용이기 때문이다. 또한 알파고제로가 바둑판을 나타내는 화면의 변화와 알파고제로 자신의 행위(착수着手) 사이의 연관성을 스스로 학습하는가에 대한 의문도 제기되었다. 아마도 그렇지 않을 가능성이 높다. 왜냐하면 화면의 변화와 알고리즘 자신의 행위 사이의 연관성을 알고리즘이 스스로 학습하는 것은 대단히 어려운 과제이며, 이 과제는 바둑이 아니라 비디오게임을 하는 신경망을 개발하는 전문가들이 주로 연구하고 있기 때문이다.

드디어 “인베이터”가 등장할 차례다. 1980년 즈음에 이땅에서 어린 시절을 보낸 남자라면 누구나 기억할 법한 이 고전적인 비디오게임은 정식 명칭이 “스페이스 인베이터스Space Invaders”지만 이 글에서는 “인베이터”라고 부르겠다. “전자오락실”에서 기계에 50원이나 100원 짜리 동전을 넣고 이 게임을 하던 아이들에게는 “인베이터”라는 이름이 훨씬 더 친숙할 터이기 때문이다.





2015년, 역시나 구글 딥마인드의 한 연구팀은 컴퓨터를 학습시켜 프로 게이머와 대등한 수준으로 인베이더를 하게 만들 수 있음을 보여주는 논문을 <네이처>에 발표했다. 그것은 정말 대단한 성취였다. 왜냐하면 눈과 손이 관여하는 복잡한 과제를 수행하는 솜씨를 기계가 스스로 학습할 수 있음을 확실히 입증한 성과였기 때문이다.

인베이더를 학습한 신경망은 화면 속에서 어떤 대상들이 중요한지, 신경망 자신의 행위에 따라 화면이 어떻게 변화하는지, 죽지 않고 높은 점수를 획득하려면 어떻게 해야 하는지에 관하여 프로그래머로부터 아무런 설명도 듣지 않았다. 애초부터 신경망에 입력된 것은 높은 점수를 따라 한다는 목표뿐이었다. 그렇게 바닥부터 시작된 그 신경망의 학습에서 가장 중요한 요소 하나는 화면 속 대상들을 식별하는 것이었다. 따라서 그 신경망의 개발은 이미지 식별의 자동화와 직결된 문제였다.

사진을 보고 개인지 고양이인지 식별하는 과제, 살구꽃인지 벚꽃인지 식별하는 과제를 컴퓨터가 잘 해내게 된 것은 비교적 최근의 일이다. 중요한 기술적 혁신의 계기는 2012년에 이른바 “곱말기 신경망(convolutional neural network)”의 위력이 명백히 드러난 것이었다. 당시에 박사과정학생이던 알렉스 크리제브스키(Alex Krizhevsky)는 한 학회에서 곱말기 신경망에 관한 획기적인 발표를 한 뒤 얼마 지나지 않아 지도교수와 함께 구글에 영입되었다. 이때 이후 구글과 페이스북은 곱말기 신경망 전문가들을 경쟁적으로 채용해왔다. 고객의 취향과 생활양식과 사회적 관계를 파악하고 싶은 기업에게 컴퓨터의 이미지 식별 능력은 정말 요긴할 것이다.

다시 추억의 인베이더로 돌아가자. 흥미롭게도 딥마인드의 신경망은 1980년대에 우리나라 어린이와 청소년이 거의 다 채택했던 “기다렸다 깨기” 전략을 사용하지 않았다. 이 전략에서는 초반에 외계인들의 대열을 적당히 깨부쉘 일정한 모양으로 만든 다음에 선봉의 외계인들이 지상에 도달하기 직전까지 기다린다. 그후 그 선봉의 한 행을 깨부수고, 다시 기다렸다가 다음 한 행을 깨부수는 식으로 전투를 진행한다. 첫 판에는 이 전략이 필수가 아니지만, 몇 판을 깨고 나면 외계인들의 움직임이 아주 빨라지기 때문에 “기다렸다 깨기”가 거의 필수적이게 된다.

그러나 딥마인드의 신경망은 무조건 정확하게 사격하여 외계인들을 없애는 전략을 채택했다. 이 소식을 처음 들었을 때 필자는 귀가 쫑긋 섰다. 바로 필자가 어린 시절에 우리 동네에서 그런 “막 깨기” 전략을 쓰는 고수로 유명했기 때문이다. 필자는 정형화된 “기다렸다 깨기”가 따분했다. 그 전략을 쓰면 보너스 우주선을 더 많이 격추하여 높은 점수를 얻을 수 있었지만, 게임의 목표가 꼭 높은 점수일 필요는 없지 않은가. 필자는 표적이 보이는 대로 사격하여 정신없이 판을 끝내는 화끈한 전략을 선호했다. 딥마인드의 신경망도 그런 “막 깨기” 전략을 쓴다니, 필자는 시대를 앞서간 선각자였던 것일까?

선풍은 환호는 늘 위험하다. “막 깨기” 전략은 그 신경망의 한계다. 그 곱말기 신경망은 장기적인 기억을 보유할 수 없으며 계획을 세울 수도 없다. 단지 매순간 상황을 파악하고 최적의 방식으로 반응할 뿐이다. 반면에 인간은 장기 기억과 계획 능력을 보유했기에 장기적으로 더 이로운 “기다렸다 깨기”를 구사할 수 있다. 이 사례에서도 드러나듯이 인간과 유사한 범용 인공지능에 도달하기까지의 길은 멀고 험하다. 일부 전문가들은 몇 백 년이 더 지나야 범용 인공지능이 출현할 것이라고 예상한다.

마지막으로 드는 의문인데, 그럼 인간이면서도 “막 깨기” 전략을 채택했던 필자는 대체 어떤 놈이었던 것일까? 장기 기억도 계획도 없이 즉흥적으로 반응할 줄만 아는 위험천만한 놈이었을까? 관건은 무엇을 위해 인베이더를 하는가에 있다. 대다수의 아이들이 높은 점수와 오랜 게임 시간을 위해 그 게임을 했다면, 필자는 팽팽한 긴장과 정신없는 몰입을 즐기기 위해 그 게임을 했다. 그러므로 그들에게는 “기다렸다 깨기”가, 필자에게는 “막 깨기”가 적합했다. 이처럼 어떤 전략이 적합하냐는 목적이 무엇이나에 의존한다.

정말로 인간과 유사한 인공지능은 목적도 스스로 설정할 줄 알아야 할 텐데, 그런 인공지능이 과연 가능할까? 혹은 필요할까? 어쨌든 일부 사람들은 범용 인공지능의 도래가 임박했다고 호언장담하고 있으니, 두고 볼 일이다. **KL**

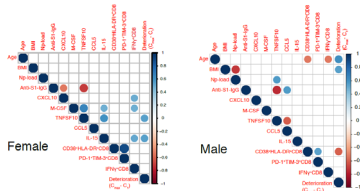
## TECH

박연수 (KU-KIST 에너지환경대학원, ysoo@kist.re.kr)

## Health care

## 코로나 바이러스가 남성과 여성에게 다르게 영향을 미치는 원인 규명

(Scientists May Have Identified Why COVID-19 Affects Men And Women So Differently, '20.08.27)



▲ 각 요인 별 남녀 면역 반응 차이

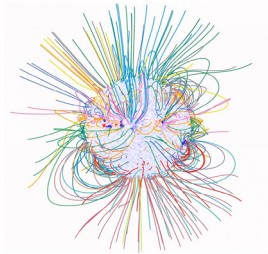
예일대학교 연구팀은 COVID-19 사망자 중 남성이 60%인 이유를 설명하기 위해 성별 간 면역 반응의 차이에 주목. 여성들이 바이러스를 인식, 제거하는 백혈구의 한 종류인 T림프구와 관련해 더 강력한 면역반응을 보인다는 것을 발견. 또한 남성들이 더 많은 사이토카인을 생산하는 경향을 보였는데 초기에 높은 농도를 보인 남성들은 심각한 질병에 걸릴 가능성이 더 높았음. 단순히 성별차이가 원인이라고 하기에는 추가 연구가 필요하지만 남성과 여성이 다른 치료를 필요로 한다는 것을 암시

원문 : Takahashi, T., Wong, P., Ellingson, M., Lucas, C., Klein, J., Israelow, B., Lu, P. (2020). Sex differences in immune responses to SARS-CoV-2 that underlie disease outcomes. medRxiv

## New Material

## 태양 코로나의 자기장 최초로 측정

(Scientists Measured The Global Magnetic Field of The Sun's Corona For The First Time, '20.08.27)



▲ 새로 측정된 태양의 자기장

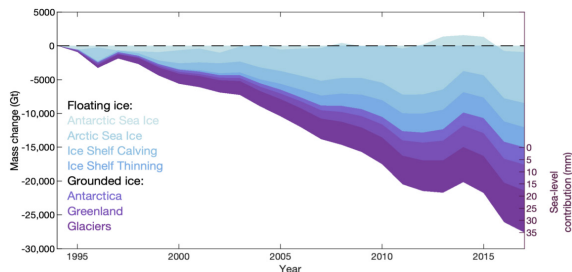
베이징 대학교 연구팀은 다채널 극지방도계(CoMP)를 활용해 기저 자기장인 알프벤파를 측정함으로써 자기장의 강도의 변화 속도 및 과정을 추적. 이는 태양 표면만 측정하던 기존의 연구에서 대기권 상층인 코로나까지 확장된 것. 측정된 자기장은 태양 주위의 플라즈마가 가열되는 방식 등 태양의 움직임에 대한 이해를 높이고 지구상의 생명체에 영향을 미칠 수 있는 태양 폭발 주기에 대한 연구에 유용하게 활용될 것으로 예상됨

원문 : Yang, Z., Bethge, C., Tian, H., Tomczyk, S., Morton, R., Del Zanna, G., He, J. (2020). Global maps of the magnetic field in the solar corona. Science, 369(6504), 694-697

## Energy &amp; environment

## 불과 23년 만에 28조 톤의 얼음을 잃은 지구

(Earth Lost a 'Staggering' 28 Trillion Tonnes of Ice in Just 23 Years, '20.08.24)



▲ 1994년과 2017년 사이의 남극, 그린란드, 산악 빙하의 얼음 손실로 인한 해수면 상승 기여도

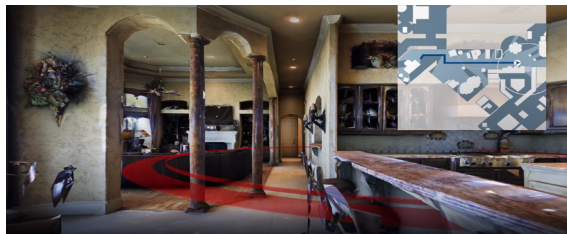
에딘버러 대학 연구팀은 지구 온난화의 영향을 파악하기 위해 1994년에서 2017년 사이에 빙하, 산, 빙상에 대한 위성 조사를 실시. 그 결과, 해수면이 급격히 상승하여 이번 세기가 끝날 때쯤에는 1미터(3피트)에 이를 수 있다는 사실을 발견. 이는 유엔 정부간기후변화위원회(IPCC)가 제시한 최악의 시나리오 예측과 일치

원문 : Slater, T., Lawrence, I. R., Otosaka, I. N., Shepherd, A., Gourmelen, N., Jakob, L., Gilbert, L. (2020). Earth's ice imbalance. The Cryosphere Discussions, 1-21

## Robot &amp; ICT

## 페이스북社, 소리까지 들을 수 있는 로봇 개발 중

(Facebook is training robot assistants to hear as well as see, '20.08.21)



▲ Facebook AI 구현을 위한 가상 시청각 플랫폼 'AI habitat'

페이스북의 AI 연구소(FARE)는 가상 시뮬레이션 플랫폼 AI habitat를 활용해 AI 로봇이 '울리는 전화를 가져와라'와 같은 업무를 수행하도록 훈련. 이는 기존의 위치 탐색 기능에서 고도로 사실적인 사운드 렌더링 도구인 Soundspace가 추가된 것. 향후 연구를 통해 실제 물리적 환경에서 구현할 수 있도록 훈련할 예정 **kt**

원문 : Karen Hao. (2020). Facebook is training robot assistants to hear as well as see. MIT Technology review



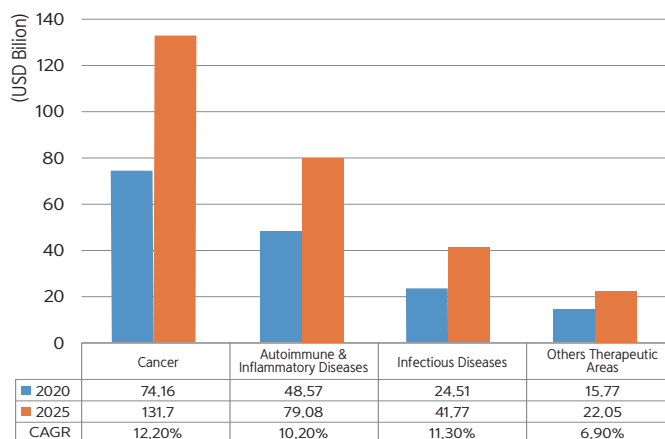
## 안전하고 효율적인 치료법 개발로 면역치료제 시장 성장

**전** 세계 면역치료제 시장은 2020년 1,630억 달러에서 2025년 2,746억 달러까지 확대되며, 이 기간 11.0%의 연평균성장률을 보일 전망이다. 암이나 자가면역질환, 감염성 질환이 늘어나면서 단일클론항체 및 바이오시밀러에 대한 수요와 기존 치료법을 대체하는 면역치료제의 채택 증가가 시장 성장을 촉진하고 있다.

### 면역항암제에 대한 선호도 증가, 암 치료 분야 꾸준히 성장

암 치료 분야는 연평균 12.2%의 성장률을 보이며, 2020년 742억 달러였던 규모가 2025년에는 1,317억 달러에 달할 것으로 예측된다. 이는 암에 관한 연구 활동의 증가 및 암 유병률 증가, 면역항암제의 높아지는 승인율에 기인한다. 또한, 2010년 이후 암의 1차 치료에서 면역항암제에 대해 높아진 선호도도 시장 성장을 촉진하는 주요 요인으로 손꼽힌다.

치료 질환별 면역치료제 시장 ▶



### 기존 치료법의 개선과 대안을 위한 면역치료법 연구 활발

단일 클론 항체는 높은 특이성과 적은 부작용으로 면역치료제 시장에서 가장 큰 점유율을 보인다. 그러나 복잡한 생산방법과 높은 제조 비용, 예측하기 어려운 치료과정은 시장 성장을 억제하는 요인으로 꼽힌다. 동시에 기존 치료법의 한계를 극복하기 위한 연구개발이 활발하게 진행되어 종양 용해 바이러스 면역치료(Oncolytic Virus Immunotherapy), 공여자 림프구 주입술(Donor Lymphocyte Infusion, DLI) 등 다양한 대안책이 마련될 것으로 기대된다.

#### | 분야별 면역치료제 시장 |

(단위 : 십억 달러)

분야	2018	2019	2020	2025	연평균성장률 (2020-2025)
단일 클론 항체	87.78	101.93	116.79	194.00	10.7%
면역 관문 억제제	28.25	33.08	38.20	66.04	11.6%
인터페론&인터루킨	4.60	5.22	5.83	8.44	7.7%
기타	1.20	1.65	2.18	6.13	23.0%
합계	121.83	141.87	163.00	274.61	11.0%

### KIST 연구단, 항암면역 나노입자 개발

항체는 가장 확실한 면역치료의 방법으로 꼽히지만, 생산이 어려울 뿐만 아니라 생산에 많은 시간과 비용을 투자해야 한다는 단점이 있다. 최근 면역 세포를 활성화하는 나노 입자가 개발되며 그 효능이 입증되고 있다. 적은 생산비용, 상대적으로 쉬운 조작이 가능하다는 장점을 바탕으로 더욱 저렴하고 효과적인 면역치료가 가능할 것으로 기대된다.

테라노시스연구단에서도 암세포와 특이적으로 융합하여 암세포 표면에 표적 신호를 전달할 수 있는 항암면역 나노입자를 개발하였으며, '적'신호 강화 유도를 통해 기존 항암 면역치료법이 가지는 한계를 극복할 수 있을 것으로 기대된다. **KIST**

## 과기정통부, 「연구장비산업 혁신성장 전략」 발표

연구장비산업 생태계를 조성하여 과학기술 경쟁력을 강화하고 전문기업을 육성한다

**과** 기정통부는 20여 차례에 걸쳐 산·학·연 전문가 의견 수렴 등을 통해 현장의 다양한 의견을 반영하여 「연구장비산업 혁신성장전략」을 발표하였다.

- 연구장비산업은 소재·부품·장비 산업 전영역으로 확산·파생·확원되는 국가 핵심 기반산업으로, 신산업 창출 견인과 과학기술 일자리 창출의 핵심적인 역할을 수행한다.
- 그러나, 지속적 연구개발 투자로 국내 연구장비 시장은 급속히 성장하였으나, 국산 장비에 대한 낮은 신뢰도로 해외장비 중심의 산업 생태계 고착화가 우려되는 상황이다.

| 연구장비산업과 소부장 산업간 연관도 |



### 전략1 연구장비 기술의 글로벌 경쟁력 확보

연구장비 기초·응용 기술 선점을 위해 전략적 지원을 추진한다.

- 연구장비 기술력의 기반이 되는 분석과학기술 개발연구를 확대하고, 창의적 연구를 위해 대학·출연원 중심으로 장기간 안정적으로 지원한다.
- 또한, 장비 기업의 지속 성장을 위한 고부가 핵심 요소기술 개발과 수입의존도가 높은 연구장비 핵심 부품의 국산화 연구를 추진한다.

글로벌 시장진출을 위해 수요 맞춤형 상용화 연구개발을 확대한다.

- 연구현장의 수요를 반영한 신규 장비 개발을 위해 기업·수요자\* 컨소시엄을 구성하고 기술개발, 특허분석, 디자인, 소프트웨어 개발, 규격 및 제품화까지 패키지 지원을 추진한다.

\* 수요 연구기관에서 필요한 연구장비를 제안하고 개발 완료 후 구매까지 연계

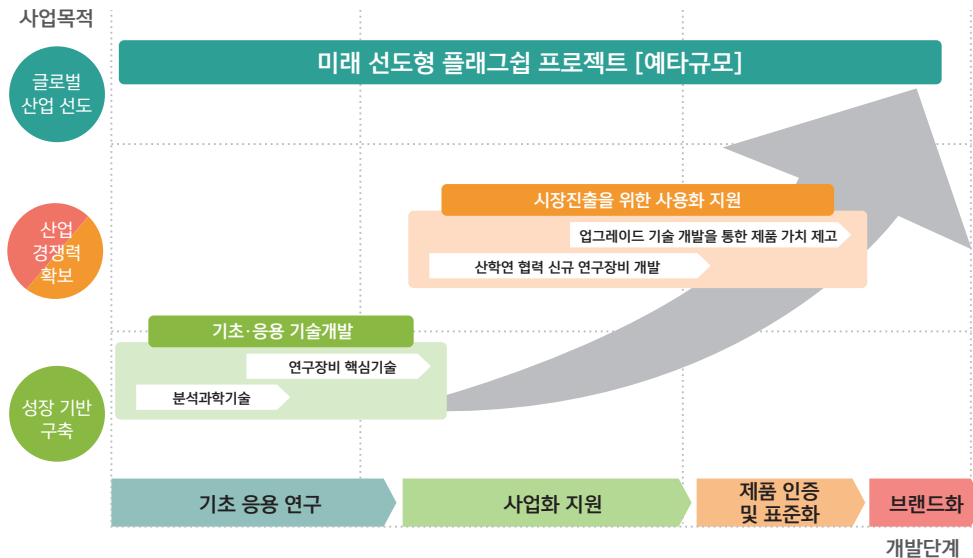
- 기존 연구장비의 성능향상·융복합화를 위한 업그레이드 연구 및 신산업 창출을 위한 연구장비의 산업장비화 연구를 지원한다.

※ 개선·융복합화를 통한 기존 시장의 확대, 산업장비화를 통한 신시장 창출 추진

차세대 연구장비 및 핵심기술을 확보하기 위한 미래 선도형 플래그쉽 프로젝트를 추진한다.

- 장기적인 관점에서 연구장비 산업을 한 단계 도약시키고, 새로운시장을 창출 할 수 있는 도전적 연구개발사업으로 원천기술 확보에서 사업화 까지 전주기를 지원하는 대형 사업을 추진한다.

※ 뇌과학·나노·인공지능·센서 등 새로운 시장을 열 수 있는 선도기술 및 연구장비 분야 선정



## 전략2 연구장비 산업성장 생태계 조성

국산 연구장비 신뢰성 확보를 위한 성능평가 지원체계를 마련한다.

- 연구장비 성능평가를 위한 법·제도적 기반을 구축하고, 우수 연구장비의 시장 진입 지원을 위한 후속 지원 체계를 구축한다.
- 성능평가 제도의 지속적 운영과 성과 확산을 위해 이를 담당할 전담기관을 지정하고 시험·평가 기관과 연계 협력을 추진한다.

연구장비 정보공유 플랫폼을 구축하여 관계자 네트워킹을 강화한다.

- 기업에서 필요로 하는 연구장비 기술·산업 동향 정보, 기술보유 연구자와 수요자 정보 공유를 위한 조사·분석 정보제공 및 네트워킹 지원을 추진한다.
- 연구장비의 성능향상에 필요한 공통 소프트웨어 개발·활용을 촉진하고 연구장비에 필수적인 물성데이터 등을 공유하기 위한 플랫폼을 구축한다.

※ 미국 국립표준원은 알고리즘·물성데이터 등을 홈페이지를 통해 공유하고 기업은 이를 활용여 성능개선, 신규장비 개발 및 신뢰성 향상에 활용

전문기업 육성과 거점 마련을 위해 연구장비산업 클러스터를 조성한다.

- 출연연·대학·기업 등 혁신주체가 협력하는 연구장비산업 특화 클러스터를 구축하고, 연구장비산업진흥센터\*를 설립하여 연구개발 및 산업 육성 역량을 결집한다.

\* 기술·산업 동향분석, 연구장비산업육성 중장기전략 수립, 기술개발 로드맵 수립, 해외협력 지원 등 추진

- 산·학·연 협의체를 구성하여 네트워킹을 활성화하고, 연구장비 연구개발 실증 테스트베드를 구축하여 성능향상 및 개발역량을 강화한다.

※ '연구장비산업 경쟁력 강화 포럼' 개최를 통한 산·학·연 네트워킹 지원

※ 테스트베드 주요 기능 : 장비 성능평가, 최적화, 기술자문 및 개선

연구장비 전문인력 양성을 통해 기업의 미래 성장기반을 지원한다.

- 장비기업과 협업 프로젝트를 통해 현장 융합형 인재\*를 양성하고, 연구장비 필수 기술인 소프트웨어 관련 인재 양성\*\* 등 기업이 필요로 하는 전문인력을 양성한다.

\* 장비개발 뿐만 아니라 기획, 설계, 공정, 마케팅 등의 분야에도 능통한 인재

\*\* 연구장비 소프트웨어 : 연구장비 핵심 제어 프로그램, 인터페이스 기술개발 등

- 연구장비 기업 신규 취업자와 기업 재직자의 전문성 향상을 위한 교육 프로그램을 운영하고, 해외 선진기술 채득을 통한 우수 인재 확보도 함께 지원한다.



### 전략3 전략적 시장진출 지원체계 구축

국산 연구장비 활용 환경 조성을 통해 연구 현장의 활용 촉진을 지원한다.

- 기 구축된 '국산장비공동활용랩'을 확대하여 우수 국산 연구장비를 적극적으로 홍보하고 사용자가 쉽게 경험할 수 있도록 지원한다.

※ 국산 연구장비 상시 체험, 공동활용, 교육 및 홍보 등 활용 촉진 지원, 대전('16.5월 개소), 전주('16.11월 개소), 서울('18.8월 개소), 오창('21. 예정)

- 국산 연구장비 인지도와 신뢰성 확보를 위해 국산장비를 활용한 연구개발 과제를 지원하고, 우수성 검증 및 성능개선 등에 활용한다.

※ 우수 논문에서 실증된 연구장비는 후속/유사 연구를 수행하는 연구자에게 참조되기 때문에, 그 자체로 우수한 홍보 효과를 가짐

국내·외 판로 개척을 위해 공공활용을 촉진하고 해외진출을 지원한다.

- 정부 연구개발사업을 통해 상용화된 제품을 '우수연구개발 혁신제품 지정제도\*'와 연계하고, 장비 구매자에게 국산장비 정보를 제공하는 등 판매 촉진을 지원한다.

\* 정부 연구개발 사업으로 사업화한 제품 중, 기술의 혁신성이 인정되는 제품을 "우수연구개발 혁신제품"으로 지정하고 공공기관과 수의계약 허용

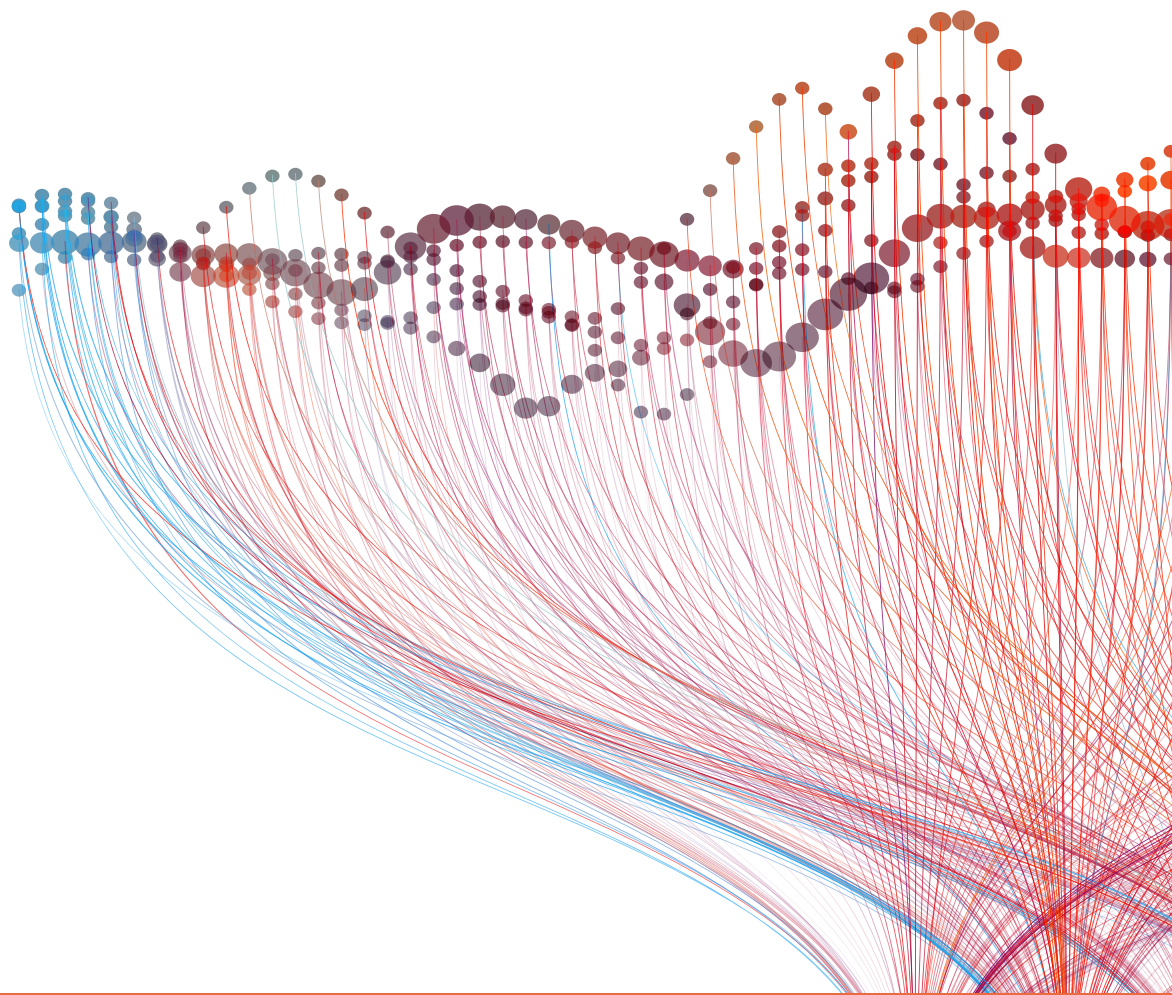
- 미국 등 주요 국가에 '국산장비공동활용랩'을 구축하여 시장진출을 위한 거점으로 활용하고, 국내 기업의 국제 전시회 참가 등 마케팅 지원을 통해 경쟁력 있는 기업의 해외진출을 촉진한다.

\* 선진국 : 우수 연구기관 내 거점 마련, 공동연구 등을 통한 활용실적 마련

개도국 : ODA사업과 연계, 거점마련 및 국산장비 우선 구축 등 추진 **KIST**



Technology  
Policy  
Research  
Institute



기술정책연구소

Technology Policy Research Institute

발행 한국과학기술연구원 기술정책연구소    연락처 TEL 02\_958\_6019