

TEPARI

REPORT

2019 • vol.99

08



전망대 일본의 핵심소재 수출규제 조치에 대응하면서

Focus 어긋난 동아시아 국제분업, 소재생태계 혁신의 계기로

Insight KIST 안의 세계, 외국인 학생연구원들을 만나다

Part 01 R&D Spotlight

01. 기획특집 : 한-베 과학기술연구소(VKIST) 조기 안정화를 위한 환경조사, 하나
02. 이슈분석 : 미-중 무역전쟁의 국내 과학기술전략에 대한 시사점

Part 02 R&D In&Out

01. 주요 정책동향 : 2020년 국가연구개발사업 예산 배분·조정안 확정
02. TePRI, 정책 현장 속으로 : 달 착륙 50주년 기념
03. 글로벌 시장 동향 : 생체에 적합한 물질을 찾기 위한 노력, 바이오소재 시장 확대
04. Guten Tag! KIST Europe : 독일 연구기관들의 학생 연구원 고용에 대한 법적 기본 조건

Part 03 TePRI 休

01. 세계사 속 과학기술 : 과학자와 철학자의 초상 사진
02. Law and Science : 인공지능(AI)과 저작권법 I : 창작의 주체
03. 소통과 대화를 위한 재미있는 이노베이션 이야기 : 기술사업화, 발명에서 혁신으로 가는 사다리
04. 이달의 추천도서 : 공존과 지속



기술정책연구소

Technology Policy Research Institute

08

Asight

KIST 안의 세계, 외국인 학생연구원들을 만나다



13

여섯 번째 기획시리즈

한-베 과학기술연구소(VKIST) 조기 안정화를 위한 환경조사, 하나





CONTENTS ●

- 04** **전망대**
일본의 핵심소재 수출규제 조치에 대응하면서 4
- 06** **Focus**
어긋난 동아시아 국제분업, 소재생태계 혁신의 계기로 6
- 08** **人sight**
KIST 안의 세계, 외국인 학생연구원들을 만나다 8
- 13** **Part 01 R&D Spotlight**
 - 01. 여섯 번째 기획시리즈**
한-베 과학기술연구소(VKIST) 조기 안정화를 위한 환경조사, 하나 14
 - 02. 이슈분석**
미·중 무역전쟁의 국내 과학기술전략에 대한 시사점 19
- 24** **Part 02 R&D In&Out**
 - 01. 주요 정책동향**
2020년 국가연구개발사업 예산 배분·조정안 확정 25
 - 02. TePRI, 정책 현장 속으로**
달 착륙 50주년 기념 28
 - 03. 글로벌 시장 동향**
생체에 적합한 물질을 찾기 위한 노력, 바이오소재 시장 확대 29
 - 04. Guten Tag! KIST Europe**
독일 연구기관들의 학생 연구원 고용에 대한 법적 기본 조건 30
- 32** **Part 03 TePRI 休**
 - 01. 세계사 속 과학기술**
과학자와 철학자의 초상 사진 33
 - 02. Law and Science**
인공지능(AI)과 저작권법 I : 창작의 주체 35
 - 03. 소통과 대화를 위한 재미있는 이노베이션 이야기**
기술사업화, 발명에서 혁신으로 가는 사다리 37
 - 04. 이달의 추천도서**
공존과 지속 39

일본의 핵심소재 수출규제 조치에 대응하면서

이장재

kistep 혁신전략연구소 소장
jjlee@kistep.re.kr



한국에 대한 일본의 수출규제 조치는 현재 반도체와 디스플레이 제조에 필요한 핵심소재 3개 품목에 불과하다. 그럼에도 불구하고 우리는 급소를 찔린 아픔을 느끼고 있다. 향후 백색국가에서 제외하기로 한 조치가 현실로 다가오게 되면 우리의 전 산업에 막대한 피해를 가져올 것으로 예상된다. 최악 시나리오의 경우 1,100여 개 품목이 영향을 받을 것으로 추정되고 있다.

이번 일본의 일방적 조치의 이면에는 세계를 주도하고 있는 한국의 첨단 산업을 견제하기 위한 일본의 치밀한 계산이 깔려있다고 하는 해석이 설득력을 얻는다. 단순한 한국 법원의 강제노역 배상 판결에 대한 일본의 보복조치 이상의 무엇인가가 있다는 것이다. 이러한 해석은 이번 조치가 일회성이 아니라 향후 뉴 노멀(new normal) 상태로 전개될 가능성이 크다는 점을 시사한다. 설령 사실이 아닐지라도 우리의 관점에서는 동 해석을 기반으로 대응할 필요가 있다. 이러한 전제를 기반으로 위기를 새로운 기회로 삼기 위한 대응이 요구되며, 우리 과학기술계의 핵심 역할 또한 여기에 두어야 할 것이다.

과학기술적 대응의 기본적 속성은 중장기적 관점에 비중이 두어진다는 점이다. 물론 당장 대체가 가능한 기술이 존재할 때는 단기적 대응도 가능하다. 그러나 대부분의 경우 기술을 개발하거나, 개발된 기술이 존재하는 경우에도 실증화 과정 등을 거쳐야 하기 때문에 문제해결에 상당한 시간이 걸리게 된다. 따라서 일본의 소재 품목 수출규제에 대한 과학기술계의 신속한 대응도 한편 필요하나, 중장기적 관점과 다양한 각도에서 바라본 대응 방안 모색도 함께 이루어 져야 한다. 이번 계기를 반면교사로 삼아 우리의 과학기술정책 전반에 대한 총체적 점검이 이루어졌으면 하는 것이 필자의 심정이며, 다음의 세 가지 사항을 제안하고자 한다.



소재는 원천기술과 함께 시행착오 등을 통한 오랜 경험이 요구되는 특성을 가진다. 또한 생산제품의 기본재료 혹은 생산공정에서 필수요소로 사용되기 때문에 특정 장치에 소재가 최적화되어 있거나 특정 소재에 최적화된 장치가 구성되게 된다. 소재는 대부분의 경우 생산 공정과 하나의 가치사슬로 엮여져 있다. 반도체 D램 제조의 경우 8개 공정에서 600여 번의 과정을 거쳐 최종 제품이 출고된다고 한다. 소재기술 개발에서는 이러한 생태계적 특성을 반영하여야 한다. 예를 들면, 59(99.999%) 혹은 69(99.9999%)순도의 불화수소 개발만으로는 문제를 해결할 수 없다. 대책 준비과정에서 산·학·연이 함께 머리를 맞대 각 필수소재의 특성을 반영하는 대안을 마련해야 하는 이유이다. 이번을 계기로 국가연구개발 과정에서 새로운 형태의 산·학·연 협력이 이루어지고 실현되었으면 한다. 특히 첨단산업 기술영역에서 그러하기를 기대한다. 첫째 제안사항이다.

둘째, 국가전략기술 도출을 위한 새로운 접근이다. 국가전략기술에 대한 상시적 모니터링과 도출의 필요성을 제기하고자 한다. 현재 국가전략기술 도출과정은 대부분 임시적 특정조직(Adhoc TF) 구성을 통해 진행해 왔다. 5년 주기의 과학기술기본계획 수립 경우, 특정한 정부연구개발 프로그램 기획 등이 대표적이다. 이러한 형태로는 초스피드 시대에서의 기술적 흐름에 대응할 수 없다. 새로운 조직을 신설하기보다는 과학기술계 정부출연(연)에 이러한 기능을 부여하는 것이 가장 효과적일 것이다. 물론 각 출연(연)은 산·학·연 협력 네트워크를 통해 이러한 기능을 수행하여야 함은 물론이다. 예를 들면 소재분야는 현재 한국기계연구원 부설 재료연구소가 중심이 되어 산·학·연 연계를 통해 소재분야의 국가전략기술에 대한 모니터링과 전략기술 도출 기능을 상시적으로 수행하는 것이다. 현재는 연구주체가 연구기획을 수행하게 됨에 따라 나타나는 선수심판론의 우려가 있는 것도 사실이다. 이러한 우려는 각 부처 소속 연구기획평가 전문기관이 과정과 결과에 대해 모니터링하고 조정하면 해소할 수 있다.

셋째, 국가과학기술혁신전략회의의 설치 필요성과 실효적 운영이다. 이번 핵심소재 수출규제와 같은 사안이 발생했을 때 작동되어야 할 조직이다. 국가과학기술의 최상위 기능을 수행했던 국가과학기술위원회는 이번 정부 들어 국가과학기술심의회로 조직이 축소되어 국가과학기술자문회의에 흡수되었다. 총리가 주재하는 과학기술관계장관 회의가 부활되어 운영되고 있으나 여전히 국가전략으로서의 과학기술에 대한 논의는 미흡한 실정이다. 이제는 경제 사회적 목표를 구현하는 수단으로서의 과학기술혁신정책을 활용하는 시대는 지나가고 있다. 이러한 국가정책 거버넌스 형태로는 제4차 산업혁명시대 또는 새로운 세계 정치경제질서에 적절히 대응하기 어려운 시대가 되었다. 과학기술혁신정책이 국가경영의 핵심정책으로 다루어지고 구현되어야 한다는 것이다. 이는 또한 과학기술혁신이 부문 정책이 아니라 모든 국가정책의 기반을 구성하는 정책적 위상을 가져야 한다는 사실을 의미한다. 따라서 대통령실 소속 국가과학기술혁신전략회의 설치와 함께 실효적 운영을 위해 관련 정부부처에 과학기술혁신관 조직을 신설하여 운영하는 방안을 제시하고자 한다. 과학기술혁신관은 과학기술혁신에 관한 사항에 대해 부처 장관 등을 지원하는 조직으로 범부처 혹은 부처간 논의 및 협의 혹은 조정이 필요한 사안이 발생하는 경우 부처를 대표하여 이러한 역할을 수행하게 된다. 유사한 사례로는 이스라엘의 과학기술 관련 부처가 운영하고 있는 수석과학관실(Office of the Chief Scientist) 제도를 들 수 있다.

이번 일본의 핵심소재 수출규제 조치가 가져올 영향에 대해서는 결코 침소봉대할 필요는 없다. 그렇지만 우리의 대응방안은 이를 전제로 마련하여야 한다는 점은 자명하다. **ktg**



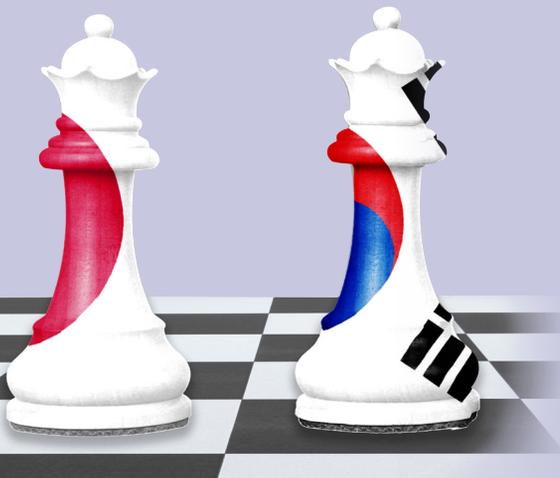
어긋난 동아시아 국제분업, 소재생태계 혁신의 계기로

서덕록

연구기획분석팀장
dukrok@kist.re.kr

3년 전 여름 군산의 새만금방조제를 지나간 적이 있다. 지금은 사뭇 풍경이 바뀌었을 테지만, 당시만 하더라도 황량하기 짝이 없던 새만금산업단지에 막 완공된 거대한 화학공장이 하나 있었는데, 바로 ‘도레이첨단소재’의 PPS(폴리페닐렌설파이드) 일관공장이다. 일본의 소재전문기업인 도레이의 한국사업은 합작진출한지 올해로 57년째가 되었으며, 군산공장 외에도 구미, 공주 등에 8개의 공장을 운영하고 있다. 매출 3조원에, 3500명을 고용하고 있으며, R&D센터와 기술연구소, 몇 개의 계열사, 자회사 그리고 해외사업장도 거느리고 있다. 도레이첨단소재의 생산품은 국내기업에 납품되기도 하지만 대부분을 중국으로 수출하고 있다. 본사적인 일본 도레이는 공급망의 우수성, 숙련된 인력, 그리고 시장근접성 등의 장점을 갖고 있는 한국에 2020년까지 1조원을 추가 투자하여 매출을 5조원까지 늘리겠다는 계획도 발표한 바 있다.

경제발전에 있어서 한국, 중국, 일본 3개국은 데이비드 리카도의 비교우위론을 근간으로 한 국제무역의 교과서적 모델이다. 앞서 언급한 도레이첨단소재는 한중일 국제 분업체계가 꽃피운 다국적 기업경영의 대표적 성공사례이기도 하다. 국제무역이론의 핵심을 단순화하면 ‘기술 수준에 따른 생산성의 차이 또는 부존자원의 차이가 국가간 상대가격을 만들고, 이를 원천으로 자유무역을 통해 무역에 참여한 모든 국가가 상호이득을 가져가는 것’이다. 일본은 소재, 부품, 제조장비 등을 생산하고, 한국은 이를 수입해 가공하여 반도체, 디스플레이, 모듈 등 중간재를 생산하고, 중국은 한국과 일본으로부터 중간재와 자본재를 수입해 최종상품을 조립하여, 거대 시장이 있는 미국과 EU로 수출하는 삼각무역과 분업구조이다. 이 효율적인 국제분업은 동아시아 3개국모두에게 글로벌 경쟁력을 가져다주었다. 그 과정에서 강점분야에 R&D투자로 기술혁신을 지속하고, 국가와 개별기업은 생산성이 향상되었으며, 국부를 축적하고 경제성장으로 이어졌다. 평화로운 이야기는 여기까지.





바야흐로 경제전쟁, 보호무역으로의 전환점에서 있다.

‘America First!’를 외치며 당선된 트럼프의 미국은 글로벌 경제패권을 위해 중국과 무역전쟁을 진행 중이다. 군대를 보유하기 위해 평화헌법을 개정하고, ‘보통국가’가 되어보겠다는 아베의 일본은 반도체소재 수출규제조치를 시작으로 한국과 통상마찰을 시작하였다. 일대일로를 발판삼아 G1이 되는 ‘중국몽’을 실현하겠다는 야심도 가만히 있지 않다. 제2차 세계대전 이후, GATT-WTO로 대표되는 자유무역기반의 세계경제질서가 ‘국익 우선, 첨단산업 주도권 확보, 일자리 창출’의 기치 하에 보호무역으로 급격히 방향타를 바꾸고 있는 것이다. 이러한 대외환경의 변화는 수출을 근간으로 성장해 온 우리 경제에 있어서 악재임이 분명하다. 만약, 알려진 바대로 일본이 전략물자 수출절차를 간소화하는 화이트리스트에서 한국을 제외하면, 직접적인 영향은 우리기업과 산업이 받겠지만, 그 여파는 글로벌 공급망과 상품시장의 혼란으로 이어질 것이 명약관화하다. 이유야 어찌되었건 정치와 경제의 분리, 공정무역이라는 글로벌 규범을 벗어나 통상정책이 무기로 활용된 이상, 이전의 평화로운 시절로 돌아가기 쉽지 않을 것이다. 한국과 일본의 정부는 협상을 통해 표면적으로나마 이전상태로 복귀시킬 수 있겠지만, 글로벌 시장에서 사활을 걸고 R&D, 제조, 유통, 마케팅을 진행하고 있는 민간기업의 사정은 다르다. 비즈니스는 신뢰가 생명이다.

다시 국제무역이론으로 돌아와, 국가와 기업은 교역조건 개선을 위해 생산성 향상의 유인을 갖고 있으며 이는 기술혁신을 통해 실현된다. 자본과 노동이 고도화된 국가에서 지속적인 생산성 향상은 오직 기술혁신(=R&D)으로만 가능하기 때문이다. 하지만, R&D은 막대한 비용과 시간을 필요로 한다. 연구원의 양성과 고용, 연구장비와 시설에 대한 투자는 그 자체가 고정투자성격이 강해 생산비용을 높이고, 환경변화에 따른 신속한 조정이 쉽지 않은 특징을 갖고 있다. 성공에 대한 불확실성은 덤이다.

소재부품산업은 최종재산업과 강한 상호의존성을 갖고 있으며, 최종재의 품질과 경쟁력을 결정하기에 매우 중요하다. 특화된 기술, 숙련된 인력 그리고 시설투자가 필요하다는 점에서 진입장벽이 다른 산업에 비하여 높다. 한번 결정된 공급처가 좀처럼 변경되지 않은 이유이다. 특히 기초소재의 경우는 연구개발 그리고 시간을 필요로 한다. 일본의 수출규제로 촉발된 이번 사태의 피해를 최소화하기 위해 단기적으로는 소재 수입선을 다변화하고, 국내 생산 시설 확충과 대체소재에 대한 공정실증을 진행하고, 장기적으로는 공고화된 글로벌 아웃소싱 구조로 인해 기회를 갖지 못하였던 국산 소재와 장비산업의 육성의 기회로 활용할 필요가 있다. 최종재를 생산하는 대기업은 소재를 공급하는 중소기업의 실증과 양산에 필요한 기회를 제공하고, 정부는 금융 유동성과 규제를 완화하기 위한 정책을 준비하고 있다. 상용화 단계에 있는 기술은 실증으로 연결하고, 아이디어나 랩스케일 기술은 R&D지원을 통해 성숙시켜 나가야 할 것이다. 이 과정에서 출연(연)은 실험실의 바깥으로 벗어나지 못한 원천기술을 실증으로 연결하고, 산업화를 지원하기 위해 중소·중견기업과의 협력을 확대해야 한다.

상당기간 소재분야는 주제를 막론하고 정부와 민간의 지원이 대폭 확대될 것이다. 이미 초대형 소재혁신 연구프로 그램이 기획되고 있으며 정부에서는 예비타당성조사 면제를 검토하고 있다는 소식이다. 이번 위기를 소재생태계가 한 단계 도약할 수 있는 절호의 기회로 만들어야 한다. 무너진 국제분업의 신뢰는 우리 혁신주체의 협력, 대기업과 중소기업간의 협력과 신뢰로 슬기롭게 대체하면 그만인 것이다. **KT**



KIST 안의 세계, 외국인 학생연구원들을 만나다. 코노발로바 아나스타샤, 당 리 트리 응웬, 제흐라 오이건

김종주 미래전략팀장, jongjoo@kist.re.kr
송유림 연구기획분석팀, yurim_s@kist.re.kr

Q 한국, 특히 KIST에서 공부하기로 결정하게 된 계기가 있다면?



(Ana) 학부생때부터 나중에 해외에서 공부하고 싶다는 생각을 계속 갖고 있었는데, 지도교수가 KIST에 대한 정보를 알려주었다. 하지만 이미 독일에 있는 학교에 지원서류를 제출한 상태였기 때문에 독일에 공부하게 될 것이라고 생각했다. 그러다 지금의 지도박사님인 디역헨켄스마이어 박사님으로부터 연락을 받았다. 이름만 보고선 독일 분이니 당연히 독일에서 온 메일이겠거니 하고 생각했는데, 나중에 ‘한국’에 있는 연구소라는 사실을 알게 되고 나서 깜짝 놀랐다. 엄마한테 전화해서 한국이라는데 어떡하지? 하고 상의했을 정도였으니까.

(Dang) 지금 생각해보니 한국에 오게 된 것이 우연에 가까운 인연이었던 것 같아 감회가 새롭다. 호치민에서 공부하다가 KIST UST 프로그램에 대해 소개받게 되었는데, 사실 그 전에는 한국에 대해서는 엄마가 보던 한국 드라마를 통해 알고 있던 게 전부였다(웃음).

(Zehra) 학부 때 고려대학교 교환학생 프로그램을 통해 1년간 한국에 머무른 적이 있었다. 사실 그 때는 놀러다니기만 해서 나중에 한국에서 연구를 하게 될 것이라고는 생각하지 못했다. 대학원 유학을 가려고 생각 중에 캐나다와 한국을 고려하고 있었는데 지금 생각해보니 한국으로 오길 정말 잘했다. 로봇 분야 연구에서 한국, 특히 KIST는 훌륭한 여건을 갖춘 연구소다.

Q 막상 한국에 오고 나서 예상과 달랐던 점을 하나 꼽는다면?

(Ana) 한국에 대해서 잘 몰랐기 때문에 처음 도착했을 때 생각보다 너무 발전한 나라여서 놀랐다. 사회 모든 면이 생각보다 발전해 있었고, 역동적이었다. 공항의 입국심사 절차가 친절하고 빨랐던 것도 인상적이었다. 그리고 예상외로 (웃음) 한국 사람들은 무척 친절했다. 영어를 전혀 못하는 연로한 분들도 내가 어쩔 줄 몰라 하는 모습을 보면 자기 일처럼 도와주셨던 게 좋았다.

(Dang) 처음 한국에 왔을 때 기억이 많이 난다. 공항에서 택시를 탔는데 택시 기사분이 한국에 대해 이런저런 이야기를 짧은 영어로 말씀해 주셨다. 엄청 배가 고팠는데 택시 기사분이 주셨던 떡도 맛있었다. 실은 그때 엄청 배가 고팠었다. 그게 한국에서의 첫 기억이고, 지금도 그 이미지가 선명하다. (웃음)

한국인들이 친절하다는 의견에 동의하는데, 아내와 내가 여기서 지낼 집을 계약하는데도 랩메이트가 정말 많이 도와줬다. 부동산 계약과 관련한 복잡한 서류들을 한국어로 작성하는 게 참 두려운 일이었는데.. 그 친구들이 아니었으면 아무 것도 못했을 것 같다.



(Zehra) 한국에 오기 전에는 유교 문화권의 국가라서 문화적 차이를 크게 느끼게 될 것이라고 예상했었다. 영어로 소통하는 것이 어렵고 외국인을 꺼려하지 않을까 걱정도 했었다. 물론 그런 면을 전혀 느끼지 못한 것은 아니지만 외국인들이 흔히 생각하는 것보다 한국은 개방적인 국가다. 특히, 6년 전에 교환학생으로 왔을 때와 비교하면 한국의 분위기가 빠르게 변하고 있다는 것을 느낀다.

Q 외국인 연구자로서 KIST에서 생활하면서 혹시 불편한 점이 있었는지?

(Dang) (웃으며) 복잡한 서류 양식들, 그리고 통합정보시스템 이야길 해야 할 것 같다. 양식을 영어로만 통일하면 안 되는지 모르겠다. 한국인 직원들이나 연구자들도 다 영어를 잘하는데... 외국인들은 매번 주위의 한국인들에게 물어봐서 해야 하니까 불편할 수 밖에 없다. 정보시스템 상의 영어 메뉴가 점점 나아지고 있긴 하지만 완전하지는 않다.

(Ana) (고개를 절레절레 가로저으며) 으음, 서류들... 통합정보시스템이 한번 대규모로 업그레이드된 적이 있는데 그 기억이 많이 난다. 행정적인 서류 작성이 필요할 때마다 한국인 친구들에게 도움을 요청하는 것도 무척 미안하게 느껴질 때가 많았기 때문에, 자주 써야 하는 기능들을 노트에 적어 순서를 외워두고 있었다. 화면을 캡처해 놓고 여기에는 뭘 입력해야 하고 그다음 뭘 클릭하고.. 이런 식으로. 그런데 시스템이 바뀌고 나니까 다 다시 익혀야겠더라(웃음). 외국인을 위한 매뉴얼 같은 게 잘 되어 있으면 좋겠다.



(Zehra) 내 경우에는 과제와 연구 간의 괴리 이야기를 하고 싶다. 연구팀의 일원으로서 함께 해야 할 과제도 있고 또 내 학위논문은 따로 또 해야 하고.. 이걸 외국인 연구자에게만 해당하는 문제는 아닌 것 같지만 그 과정에서 겪는 어려움을 무시하기는 힘들다.

Q 만약 KIST에서 공부할 계획으로 있는 (외국의) 후배들에게 조언을 할 수 있다면?

(Zehra) 리스펙트(Respect). 존중하는 법을 알아야 한다고 말해주고 싶다. 나는 솔직하게 내 의견을 말하는 법인데 한국인 친구들이 가끔 그렇게 말할 때가 있다. 여기서선배나 상사를 비판하는 건 조심스러워야 한다고. 우리 연구팀에서는 자유롭게 의견을 교환하는 편이지만...(웃음).

(Dang) 세 가지를 당부하고 싶은데, 첫 번째는 열심히 일할 (hard-working) 각오를 다지라는 점이고, 두 번째는 실험실의 동료들과 잘 지낼 수 있는 마인드를 갖춰야 한다는 점, 그리고 세 번째는 한국어를 공부하고 오라는 것.

(Ana) 약간의 노력, 아니 아주 작은 노력을 기울이기만 해도 KIST의 진정한 일원이 될 수 있다. 한국의 역사를 조금만 공부하고 문화적 배경에 대해서 이해하기만 해도 외국인으로서 겪을 수도 있는 소외감 같은 것들이 많이 사라질 것이다. 한국어 공부? 아주 작은 노력만 기울여도 훨씬 나아진다. 이도저도 힘들다면 오픈 마인드를 갖고 웃어보이기만 해도 한국 친구들이 다 도와줄 테니까.

Q KIST가 보다 세계적인 연구소(Global Research Institute)가 되기 위해서 필요한 것은 뭐라고 생각하는지?

(Dang) 지금도 KIST는 무척 잘해나가고 있다고 생각한다. 불과 수 년만에 국제적인 인지도나 평판도 많이 좋아졌다는 걸 느낀다. 좀 더 세계적인 연구소가 되기 위해...(잠시 고민하다가) 선진국의 연구소들과의 협력이 필요하다고 생각한다.

(Zehra) 나도 동의하는 부분인데, 해외의 학생들을 유치하는 것도 좋지만 다른 나라들과 함께 수행하는 대형 연구프로젝트들이 생각보다 별로 없는 것 같다. 출연연구소이기 때문에 KIST에서 수행하는 과제들의 대부분이 정부 프로젝트들일 수밖에 없는데 해외 기관과의 공동과제들도 많아졌으면 좋겠다.

(Ana) 또 언어 이야기를 할 수밖에 없을 것 같은데.. 얼마 전에 연구소에서 열린 세미나에 갔다가 당황했던 기억이 있다. 연사로 오신 외부의 박사님이 열심히 영어로 세미나를 하고 있었는데, 한 문장이 끝나면 곧바로 한국어로 번역을 하고



있었다. 그 자리에 있는 모든 사람들이 다 영어를 이해하고 있는데도... 뭔가 어색하다는 생각을 지울 수가 없었다.

Q KIST에서 이론 성취에 대해서 혹시 설명해 줄 수 있는지? 그리고 KIST를 떠나게 된다면 무엇이 가장 그리울 것 같은지?

(Dang) 화학공학을 전공하고 있다가 이 곳 KIST에 오고 나서 정말 의미 있는 연구를 하게 된 것 같다. 이산화탄소 저감에 활용할 수 있는 촉매 연구를 하고 있는데, 기존 기술보다 훨씬 더 효율적이고 가격도 저렴한 촉매를 개발하는 연구에 참여하고 있다. 졸업하고 나면 KIST의 장비들이 가장 그리울 것 같다(웃음). KIST의 연구장비와 인프라는 정말 훌륭하다.

(Zehra) 돌이켜보면 여기 오기 전까지는 로봇이 무엇인지도 몰랐던 것 같다. 연구자 개인으로서도 여러 가지 시도들을 해 볼 수 있어서 무척 행복하고 연구팀의 일원으로 받아들여주면서 여러 가지 지원도 받을 수 있다는 점에 감사드리고 싶다. 나중에 되겠지만 KIST를 떠올린다면 실험실의 내 자리가 제일 생각날 것 같다. 책상과 컴퓨터. 아 그리고 내 (한국의) 친구들! (웃음)

(Ana) KIST의 연구 여건이나 캠퍼스도 정말 좋지만, 함께 공부했었던 랩메이트 이야기를 먼저 해야겠다. 지금은 이스라엘에서 박사과정 중인데 얼마 전에 잠깐 한국에 들어왔을 때 6개월만에 만날 수 있게 되었다. 서로를 확인했을 때 멀리서부터 뛰어가 뜨겁게 포옹하면서 얼마나 그리웠는지 모른다고 말했던 기억이 난다. 정말 그 친구는 다른 어떤 존재로도 대체될 수가 없다.

그리고 헨켄스마이어 박사님이 그리울 것 같다. 예정대로라면 내년에는 박사학위를 받게 될 것 같은데 그분은 내게 두 번째 부모님이나 다름없는 분이다. 내가 전문성을 기를 수 있도록 많은 시간과 노력을 투자해주셨다. 감사한 마음을 잊지 못할 것이다. **KIST**

아나스타시아(Konovalova Anastasiia)는 우크라이나 출신으로 청정신기술연구소 수소·연료전지단에서 환경공학 박사과정에 재학 중임
당 리 트리 뉴엔(DANG LE TRI NGUYEN)은 베트남 출신으로 국가기반기술연구본부 청정에너지연구센터에서 에너지공학 박사과정을 수료함
제흐라 오이건(zehra nur olgun)은 터키 출신으로 차매DTC 융합연구단에서 로봇공학 석사과정에 재학 중임

PART.

01

R&D Spotlight

여섯 번째 기획시리즈

한-베 과학기술연구소(VKIST) 조기 안정화를 위한 환경조사, 하나

이슈분석

미·중 무역전쟁의 국내 과학기술전략에 대한 시사점

정재완

대외경제정책연구원 선임연구원
jwcheong@kiep.go.kr

신남방정책과 베트남

2017년 하반기 문재인 대통령이 천명한 신남방정책(New Southern Policy)이 미국과 중국(G2) 통상마찰과 글로벌 보호무역주의 기조 속에서 주목받고 있다. 이러한 가운데 지난해 베트남에서 착공식을 연 VKIST의 설립이 본궤도에 오르고 있다. 이에 본지에서는 VKIST의 조기정착을 위한 기획특집 시리즈를 3회 연속으로 게재하고자 한다.

그 첫 번째로 문재인 정부의 외교 및 대외협력·발전전략의 중요한 축인 신남방정책과 베트남의 관계에 대해 살펴본다.



1 신남방정책과 신남방지역

신남방정책(New Southern Policy)은 2017년 하반기 인도네시아를 국빈 방문하던 문재인 대통령이 제창한 것으로, 넥스트 차이나(Next China)로 주목받는 아세안(ASEAN, 동남아국가연합)과 인도와의 협력수준을 미국, 중국, 일본, 러시아 등 한반도 주변 4대 강국 수준으로 끌어올리기 위한 핵심 외교구상이자 한반도의 경제영역을 전통적인 특정국을 벗어나 다변화시키기 위한 대외경제협력전략이며, 신남방 국가와의 협력을 통해 한반도의 평화구축을 대비하자는 미래구상이기도 하다. 신남방정책은 또한 사람(People) 공동체, 평화(Peace) 공동체, 상생번영(Prosperity) 공동체를 핵심으로 한다.

문재인 정부의 100대 국정과제에 속하는 동북아플러스책임공동체의 3대 실천과제 중 하나로 발전한 신남방정책은 크게 그동안의 특정 국가에 편중되었던 한국의 경제적 포트폴리오를 다변화하려는 대외경제전략, 신남방지역 국가들과의 관계 강화를 위한 외교적 확대전략, 격화되는 G2 및 글로벌 경쟁을 신남방지역과의 공조를 통해 극복하려는 지역협력전략, 사람을 우선순위에 두면서 경제, 사회문화, 외교, 비전통안보 등도 아우르는 다면전략 등으로 풀이할 수 있다. 이것이 과거 정부가 추진했던 경제적 실리 위주의 정책들과 차별화되는 점이기도 하다. 특히 과거의 정책을 반성하고 중국 및 일본과는 다른 한국 고유의 협력 모델을 구축하고자 노력한 점, 일방적인 무역 및 투자 확대라는 단편적인 전략에서 벗어나 파트너와 공동번영이 가능한 협력관계를 목표로 삼은 점, G2에 대한 과도한 경제의존도를 벗어나 안정적인 경제성장을 추구하기 위한 포트폴리오를 구성하고자 했다는 점, 구상 발표에 이어 곧이어 비전과 과제를 발표했다는 점 등에서 신남방정책은 과거와 차별화됨과 동시에 특수성을 가지고 있다.

신남방정책의 주요 무대는 현재 동남아국가연합(ASEAN) 회원국과 남아시아의 인도에 국한하고 있다. 1967년 결성된 아세안은 현재 브루나이, 캄보디아, 인도네시아, 라오스, 말레이시아, 미얀마, 필리핀, 싱가포르, 태국, 베트남으로 구성되어 있다. 신남방정책 발표 2주년이 다가오는 최근에는 신남방정책의 무대를 아세안과 인도를 넘어 남아시아 국가(방글라데시, 부탄, 네팔, 파키스탄, 스리랑카 등)와 오세아니아, 더 나아가 남태평양으로 확장할 필요성도 제기되고 있다.

2 신남방정책의 대내외적 필요성

신남방정책은 다양한 대내외적 필요성에서 비롯되었다. 우선 대내적 필요성을 경제적 측면에서 살펴보면 첫째, 2000년대 중반 이후 점증하는 차이나 리스크(China Risk)를 극복하는 전략이 필요했다. 세계의 공장이자 외국인직접투자(FDI)의 블랙홀 기능을 담당하던 중국에서 외국기업에 대한 차별 및 규제 강화, 인건비 급상승, 경제 경착륙 가능성 상승, 기술이전 압박 증가, 현지 및 다국적 기업의 경쟁 치열, 반한(反韓) 정서 대두 등으로 대변되는 차이나 리스크가 점차 커졌다. 이에 더해 2017년부터 야기된 사드(THAAD, 고고도미사일방어체계) 사태는 특정국에 대한 높은 의존도의 위험성을 자각하고 경제협력의 다변화를 추진하는 결정적인 계기가 되었다. 둘째, 트럼프 행정부 등장 이후 지속되고 있는 미중의 통상마찰과 국제사회의 보호무역주의 대두 역시 경제협력의 다변화를 재촉하였다. 셋째, 잠재성장률이 점차 둔화되고 저출산 고령화가 유래 없는 속도로 진전됨에 따라 한국 경제의 새로운 성장 동력을 찾는 노력이 필요하였다. 넷째, 우리와 중국에서 생산코스트가 급격히 높아지고 있다는 점이다. 대체 혹은 보완시장의 필요성이 대두되었다.

대외적 요인을 경제적 측면에서 보면 우선, 아세안과 인도가 세계의 새로운 성장센터로 부상하였다는 점이다. 인구 6.4억 명에 GDP 2.6조 달러 규모의 아세안과 인구 13.7억 명에 GDP 2.7조 달러를 보유한 인도는 거대한 성장잠재력을 보유하고 있을 뿐만 아니라 고성장 지속과 소득증가에 의한 중산층 급증으로 소비시장이 급속하게 확대되고 있다.

다음으로는 아세안과 인도 공히 FDI 유치 및 수출지향적 성장전략을 추구하고 있다는 점이다. 이와 더불어 역내 통합 진전, 아세안+1(한국, 중국, 일본, 인도, 호주·뉴질랜드, 홍콩) FTA 확대, 동아시아 역내 IT와 물류 인프라 개선 등으로 아세안 및 인도와 한국 간의 연계성이 급속도로 확대되었다. 마지막으로 아세안과 인도는 지속된 고성장을 바탕으로 글로벌 생산거점으로 부상함과 동시에 신흥국으로서의 전략적 가치가 증대되었다. 그럼에도 불구하고 인구 20억 명에 GDP 5.3조 달러 규모의 신남방지역은 2016년 당시 한국 총교역과 해외투자(금액 기준)의 15%에 불과하였다(표 1, 2 참고).

표 1. 한국의 최근 주요국 및 지역별 교역 추이(2016~2018년) |

(단위: 억 달러, %)

국가	2016						2017						2018					
	수출	비중	수입	비중	교역	비중	수출	비중	수입	비중	교역	비중	수출	비중	수입	비중	교역	비중
중국	1,244	25	870	21	2,114	23	1,421	25	979	20	2,400	23	1,622	27	1,065	20	2,687	24
신남방지역	861	17	485	12	1,346	15	1,103	19	588	12	1,691	16	1,158	19	655	12	1,813	16
ASEAN	745	15	443	11	1,188	13	952	17	538	11	1,491	14	1,002	17	596	11	1,598	14
(베트남)	-326	-7	-125	-3	-451	-5	-478	-8	-162	-3	-640	-6	-486	-8	-196	-4	-682	-6
인도	116	2	42	1	158	2	151	3	49	1	200	2	156	3	59	1	215	2
미국	665	13	432	11	1,097	12	686	12	507	11	1,194	11	727	12	589	11	1,316	12
EU	466	9	519	13	985	11	540	9	573	12	1,113	11	577	10	623	12	1,200	11
일본	244	5	475	12	718	8	268	5	551	12	819	8	306	5	546	10	852	7
총계	4,954	100	4,062	100	9,016	100	5,737	100	4,785	100	10,522	100	6,052	100	5,352	100	11,404	100

표 2. 한국의 주요국 및 지역별 해외직접투자(누적) 구조(2018년 말 기준) |

(단위: %, 건, 개, 억 달러)

	미국	신남방지역			중국	홍콩	케이만군도	호주	합계
		ASEAN	베트남	인도					
신고 건수	11	22.7	9.7	1.8	30.1	3.5	0.7	1	196,222
신규법인 수	19.2	19.1	8.2	1.4	35.7	3.1	0.5	1	76,670
투자 금액	23.2	13.6	4.5	1.3	14.3	5.8	6	3.2	4,536.2

자료: 한국수출입은행

외교안보적 측면에서 살펴보아도 신남방지역의 중요성과 필요성은 아무리 강조해도 지나치지 않다. 먼저 대내적 요인을 보면 첫째, 일대일로 이니셔티브(Belt and Road Initiative)와 이에 대응하는 성격의 미국제일주의(America First)로 대변되는 미중 간의 갈등이 확대되고 이들의 패권경쟁이 지속되고 있다는 점이다. 다음으로는 한국 역시 그동안의 경제성장을 바탕으로 국제사회에서의 역할을 확대해 갈 필요성도 커졌다는 점이다. OECD 회원국의 역할 못지않게 국제사회에서 중견국(middle power)으로서의 외교 역시 중요하다고 할 수 있다. 마지막으로 문재인 정부는 북한 핵문제 해결 및 항구적 평화정착, 지속가능한 남북관계 발전, 한반도 신경제공동체 추진을 한반도정책의 3대 목표로 정하고 있다. 이중 한반도 신경제공동체 추진은 남북이 공존·공영하는 하나의 시장 형성, 새로운 성장동력 창출, 더불어 잘사는 남북경제공동체 구현, 남북한과 동북아 평화번영의 새로운 경제질서 창출을 목적으로 하고 있다.

이를 위해서는 한반도의 평화체제를 구축하는 것이 선결과제인 바, 환경조성이 절실히 필요하였다. 대외적 필요성으로는 아세안과 인도가 G2에 대한 중립지대를 형성하고 있는데다가 동아시아, 더 나아가 국제사회에서의 발언권이 강하다는 점이다. 특히 아세안은 동아시아의 통합을 주도하고 있다. 여기에 더해 신남방지역은 한반도의 평화와 안정의 주요 지지세력이기도 하다. 아세안을 예로 들면, 포용력을 바탕으로 동아시아의 다층적·다기능적 협력체 형성을 주도하고 있고, 또 동남아 비핵지대화 조약(SEANWFZ)을 체결하고 있다. 더욱이 평양에 주재하는 외국대사관 20개 중 5개가 아세안 국가이고 북한의 해외공관 50개 중 8개가 아세안에 개설되어 있다.

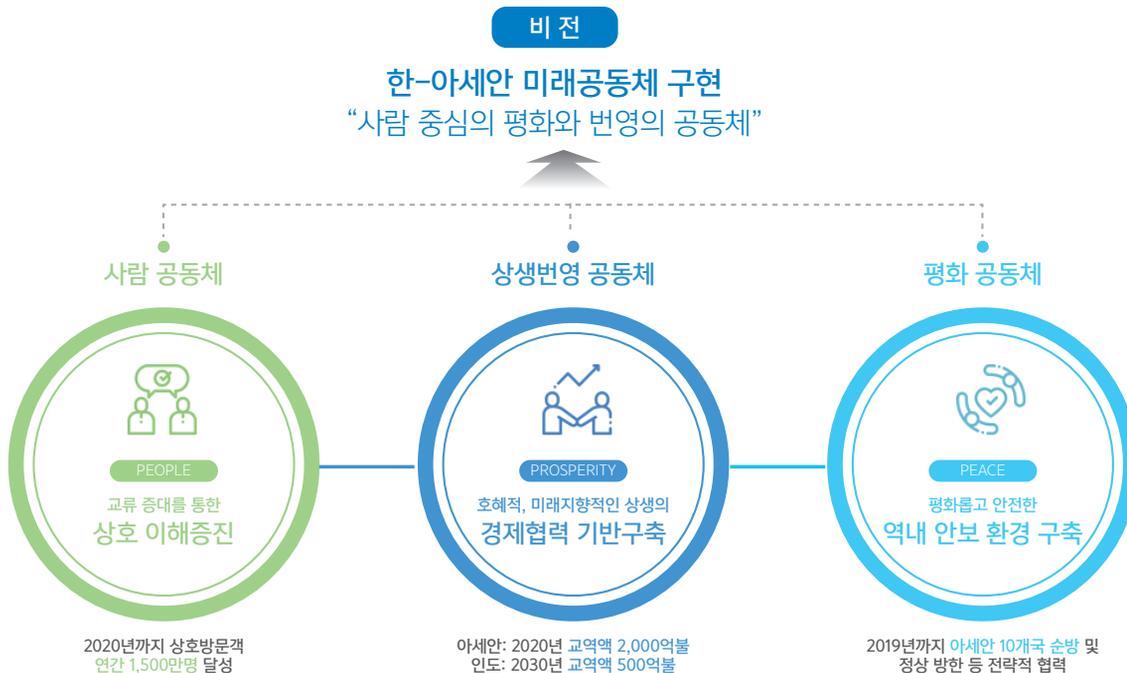
사회문화적 요소 역시 중요하다. 한국에서는 베트남을 중심으로 한 아세안 출신의 다문화가정이 급속하게 확산되고 있고 아세안과의 인적교류가 관광객 중심으로 빠르게 확대되고 있다. 신남방지역 입장에서 베트남과 태국 등을 중심으로 한류 열풍이 지속되고 한국에 대한 유학생이 증가하고 있다.

3 신남방정책 구현을 위한 비전과 주요 과제

신남방정책은 사람과 사람, 마음과 마음이 이어지는 ‘사람(People) 공동체’, 상호 호혜적 경제협력을 바탕으로 함께 잘 사는 ‘상생번영(Prosperity) 공동체’, 안보협력을 통해 아시아의 협력에 기여하는 ‘평화(Peace)공동체’ 형성을 비전으로 설정하였다. 즉 사람 중심의 평화와 번영의 공동체를 구축하고자 한다. 다만 인도와의 관계에서는 3P 공동체를 넘어서 ‘미래(Future) 공동체’구현도 포함하는 ‘3P 플러스’공동체 형성을 비전으로 설정하였다.

신남방정책의 비전을 구현할 3대 목표로는 교류 증대를 통한 상호 이해 증진, 호혜적이고 미래지향적인 상생의 협력 기반 구축, 평화롭고 안전한 역내 안보환경 구축으로 제시하였다(그림 1 참고). 이를 실현하기 위한 과제로 16개 정책과 이를 지원하는 세부정책 50개도 설정하였다(표 3 참고).

| 그림1. 신남방정책의 비전과 3대 목표 |



자료: 신남방정책특별위원회 홈페이지

표3. 신남방정책 구현을 위한 16대 정책과제

사람 공동체 People	상생번영 공동체 Prosperity	평화 공동체 Peace
01. 신남방지역의 방한 관광객 확대 중국과 일본에 집중된 방한 관광객을 신남방 지역 국가로 다변화하여 국내 관광시장 활성화 02. 신남방지역과 쌍방향 문화교류 확대 문화교류 거점 확충 및 문화 ODA 사업, 아세안 문화·언어 콘텐츠 확산 등 해외인식 개선 등 추진 03. 신남방 지역 학생, 교원, 공무원대상 인적 자원 역량을 강화 장학금 지원 사업 및 대학생 초청연수 등을 통한 학생교류 및 공무원 연수 규모 확대 등 추진 04. 공공행정 역량 강화 지원, 거버넌스 증진에 기여 공공행정 경험 공유에 대한 신남방 지역의 지속적인 협력수요 충족 및 시민사회 교류를 통한 민주적 가치 증진 05. 상호 간 체류 국민의 권익 보호 증진 신남방 지역 노동자의 한국내 조기적응 및 귀국 후 재정착 지원, 다문화 취약가정 여성아동 지원 06. 신남방 국가의 삶의 질 개선 빈곤퇴치 및 자립역량 강화를 위한 새마을운동 등 농촌개발 사업 추진 및 보건 의료 개발 협력을 통한 질병 대응 역량 강화	07. 무역·투자 증진을 위한 제도적 기반 아세안 역내 추진중인 지역 및 다자·양자간 자유 무역협정 진전에 대한 공동 모색 08. 신남방 지역 내 연계성 증진을 위해추진 중인 인프라 개발에 적극 참여 교통·에너지·수자원 등 중점 분야 협력을 통해 우리 기업의 신남방 지역 인프라 개발사업 진출 지원 09. 중소·중견 기업의 시장진출과상호 교류활동 지원 우리기업의 신남방지역 내수시장 진출지원 및 농·수산(K-Food,K-Seafood), 미용(K-Beauty) 등 유망시장에 대한 진출 지원 확대 10. 신산업 및 스마트 협력 글로벌 개방형 혁신 플랫폼 구축 및 한-아세안-인도간 4차산업 혁명 공동대응을 위한 과학기술·신산업 협력 11. 신남방 각 국가별 맞춤형 협력 각 국의 협력 수요에 따라 농·수산업, 자동차·철강·석유화학 등기간산업의 고부가가치화를 위한 맞춤형 협력모델 적용	12. 신남방국가들과 정상 및 고위급교류 활성화 2019년까지 아세안 10개국 정상 방문, 2년마다 인도와 상호 정상 방문, 2019년 한-아세안 특별정상회의 및 한- 메콩 정상회의 개최 13. 한반도의 비핵화 및 항구적평화체제 구축 한반도의 완전한 비핵화와 항구적인 평화정착, 남북/미북관계 개선을 선순환적으로 추진하기 위한 아세안 국가들의 지지 및 저변 확대 14. 포괄적인 국방·방산 협력 한-아세안 국방 협의체 활성화 등 국방 채널간 고 위급 교류 확대,방산기술 이전, 현지 생산 등 포괄적 협력 추진 15. 테러·사이버·해양 안보 테러 및 폭력적 극단주의, 사이버 범죄 등에 공동으로 대처하고, 해양 테러와 쓰레기 등 환경 문제 등 비전통안보 관련 주요 이슈 공동 대응 16. 긴급사태 예방 역량과 신속 대응 및복구 역량 강화 분쟁, 자연재해 및 기후변화 취약 지역에서의 재난 예방 및 대응 역량 강화 등 신남방지역 복원력(resilience) 향상 지원

자료: 신남방정책특별위원회 홈페이지

문재인 정부는 신남방정책을 본격적으로 추진하기 위해 2018년 8월 신남방정책특별위원회를 설립하였다. 신남방정책 특별위원회는 정책기획위원회 산하 특별위원회로서 신남방정책의 추진 방향과 전략을 수립하고 부처별 추진범위를 조율하며 부처별 협력사업 발굴, 추진실적 및 이행상황 점검, 평가 등을 수행하고 있다. 그리고 주(駐)아세안 한국대표 부를 비롯 신남방지역 내 재외 공관에 담당 인력과 기능을 확대·강화하였다. 신남방지역 전문상담 및 시장진출 애로 해소 등을 지원하기 위해 코트라(KOTRA) 본사에 소통전담창구로서 ‘신남방 비즈니스 데스크’도 개설하였다.

4 베트남은 신남방정책의 가장 중요한 파트너

두 차례의 인도차이나 전쟁과 중국과의 전쟁, 미국을 중심으로 한 서방세계의 제재조치로 국토가 파괴되고 경제가 피폐되었던 베트남이 불과 1세대 만에 눈부신 경제발전을 거듭하고 있다. 특히 1986년 도입한 도이머이(Doi Moi, 刷新)를 통해 베트남 경제는 최근 30년 동안 연평균 6.6%의 고성장을 통해 중소득국으로 도약하였다. 베트남의 중요성은 신남방정책을 통해서도 더욱 빛을 발한다. 베트남은 1992년 재수교 이후 한국의 팔목할만한 협력 파트너로 성장하여 현재 한국의 4대 교역상대국이자 3대 수출시장, 5대 해외투자지, 최대 개발협력 대상국, 350만 명의 한국인 관광객 입국국가 등으로 발전하였다. 즉 베트남은 이미 한국의 최대 경제협력파트너 중 하나로 자리매김 하고 있기에 더욱 중요하다는 의미이다. 게다가 한국의 제2위 교역 및 투자대상지로 떠오른, 신남방정책의 중점 대상지역인 아세안과의 경제협력에서도 베트남은 교역, 투자, 개발협력, 인적교류 등 대부분의 분야에서 절반가량을 차지할 정도로 중요한 핵심국가로 성장하였다(표 1, 2 참고).

베트남은 한반도 평화체제 구축 측면에서도 대단히 중요하다. 베트남이 북한과 외교관계를 수립하고 있는 것도 중요 하지만, 특히 중요한 것은 한반도 평화공동체의 이슈인 북핵과 북한의 개혁·개방에서 중요한 역할을 수행할 수 있다는 점이다. 북한의 김정은 위원장은 2018년 4월 27일 판문점 정상회의에서 베트남 개혁·개방 모델을 희망한다고 말한 것으로 전해졌고 많은 전문가들도 베트남의 도이머이는 북한 개혁·개방의 좋은 롤모델(role model)이 될 수 있을 것으로 평가하고 있다. 즉 베트남 개혁·개방 모델은 미국과의 관계 개선, 체제 유지와 경제 발전 등을 동시에 추구하고자 하는, 북한이 선호하는 모델이 될 수 있기 때문이다. 

장 석 인

산업연구원 신산업실,
선임연구위원
sichang@kiet.re.kr

1 문제제기

초 근 일본 오사카 G-20회의에서 미국과 중국이 지난 2018년 3월 이후 진행해 온 관세전쟁의 일시 휴전을 선언한 후 또 다시 새로운 무역협상을 재개하고 있으나, 미·중간 무역전쟁의 본질은 양국 간의 미래 기술패권 경쟁이라는 점은 이미 모두가 알고 있는 사실이다. 따라서 이제 미·중간의 무역전쟁과 기술패권 경쟁은 이제 더 이상 양국간 문제가 아닌 세계 모든 국가의 대외여건 변화 중 가장 불확실성 요소가 되고 있으며, 향후 각국의 미래 과학기술발전 전략과 신기술 확보 및 신산업 발전전략 수립에 있어 우선적으로 고려해야 할 사항이 되고 있다.

이러한 미·중 무역전쟁과 기술패권 경쟁에 관한 논의는 국제정치학 관점의 미·중간 패권 전쟁에 관한 논의에서부터 미·중 관세전쟁이 세계경제와 각국 무역에 미치는 영향과 미·중간 무역협상의 장기화 또는 타결 시 예상되는 반사적 이익과 경제적 손해에 관한 논의에 이르기까지 다양한 논의가 진행되고 있다. 그러나 이러한 담론적 논의보다는 결과적으로 미·중 무역전쟁이 어떤 결과를 초래할 것이며, 그 결과 우리는 새로운 환경에서 무엇을 어떻게 할 것인가를 선제적으로 고민하고, 향후 선택 가능한 전략과 정책 방향에 대해 사전 심층적 검토가 필요하다고 하겠다.

이에 본 자료는 현재 진행 중인 미·중 무역전쟁 전개과정과 향후 전망을 간략히 살펴 본 다음, 미·중 무역전쟁의 본질은 주요 첨단기술분야의 기술패권 경쟁이라는 관점에서 그간 무역협상 과정의 주요 현안이 되고 있는 중국의 제조 2025와 화웨이로 대표되는 차세대 정보통신과 반도체분야의 미·중간 기술패권 경쟁의 실태와 그 정책적 의미를 살펴 보겠다. 그리고 미·중 무역전쟁의 결과로 예상되는 새로운 여건하에서 향후 국내 과학기술발전 전략과 정책, 특히 신기술 확보 및 신산업 창출을 위한 전략수립에 있어 무엇을 어떻게 준비해야 할 지를 중점적으로 논의하고자 한다.

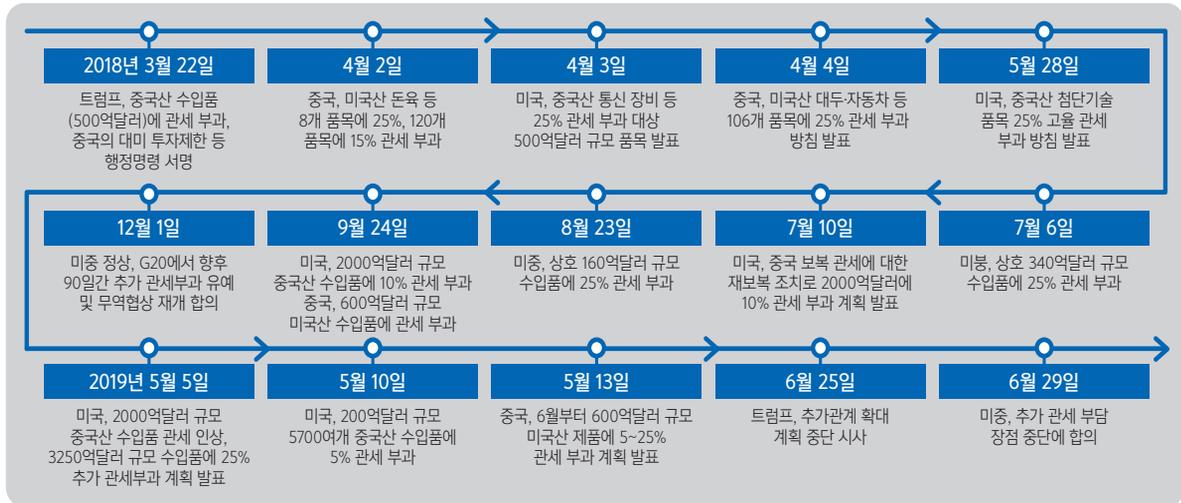
2 미·중 무역전쟁의 전개과정과 전망

2018년 하반기 세계 경제를 흔들어 놓은 미·중 무역전쟁이 양국 정상들의 두차례에 걸친 일시 휴전 합의로 일단 봉합되면서 미·중 관세전쟁이 전면전으로 확대되어 세계 경제가 침체의 길로 접어드는 최악의 시나리오는 당분간 피할 수 있게 되었다.²⁾ 그러나 여전히 양국 간 무역갈등의 원인과 무역역조 해소 방식에 대한 인식 차가 크고 미국이 문제 삼고 있는 ‘중국제조 2025’와 같은 산업 고도화 전략을 중국이 쉽사리 포기하기 어렵다는 점에서 결국 미·중 무역전쟁은 휴전과 전쟁 재개를 반복하며 장기전으로 진행될 것이라는 전망이 지배적이다.

1) 본 이 글은 2018년 하반기 미·중관세 전쟁이 진행되던 과정에서 한국과학기술기획평가원(KISTEP)의 요청으로 작성한 ‘미·중 무역전쟁에 따른 성장동력 재구성’의 내용을 주로 참고하였으며, 그 후 전개된 미·중 무역전쟁의 전개 과정과 최근 무역협상 과정의 주요 현안 등을 반영하여 작성하였음을 미리 밝혀둠. 보다 자세한 논의와 미·중 무역협상의 시나리오 전망 등에 대해서는 상기 자료 참고 요망.

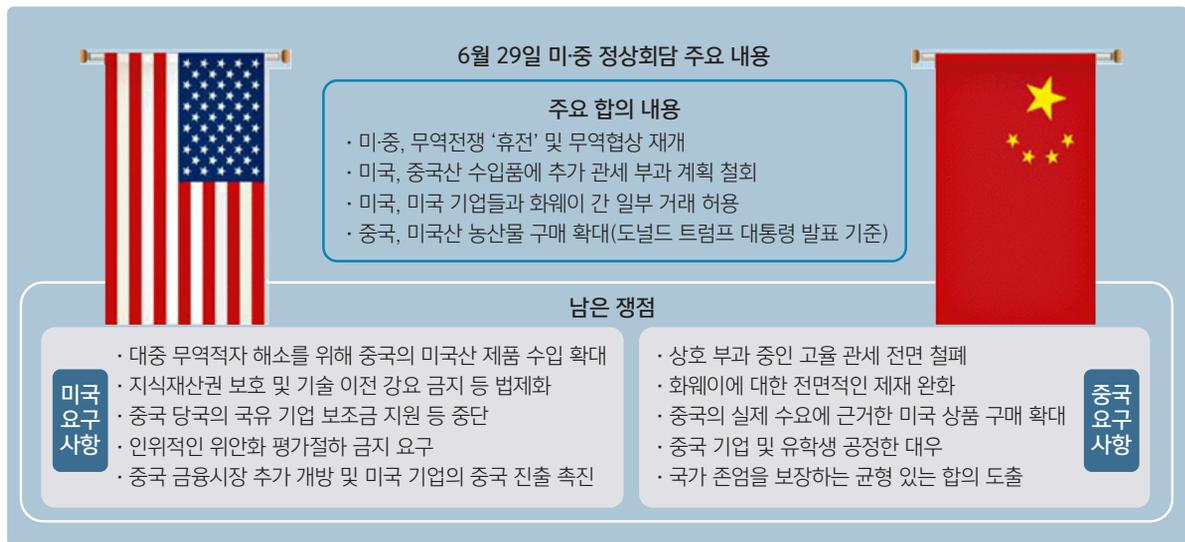
2) 최근까지의 미·중 무역전쟁의 전개과정과 지난 6월29일 오사카 G-20 회의 미·중 정상회담의 주요 내용은 <그림 1, 2>를 참조.

그림1. 미·중 무역전쟁의 전개과정 개관



자료 : 미중 무역전쟁 일시 휴전 한 낙관론보다 신중론(2019.7.1 전자신문 기사)

그림2. 6월29일 미·중 정상회담 주요 내용



자료 : 위안화 지재권 등 핵심 쟁점 놔 둔채 미·중 물안한 휴전 (2019.7.1 매일경제 기사)

이처럼 두 정상이 무역협상이 난항을 거듭하면서도 두치레에 걸쳐 '조건부' 휴전을 택한 것은 무역전쟁 확전이 자국 경제와 세계 금융시장과 경제에 미칠 충격을 우려하고 있기 때문인 것으로 보인다. 중국은 미국과의 관세전쟁의 여파로 2018년 3·4분기 경제성장률이 9년 반 만에 최저치인 6.5%로 떨어졌고 생산과 소비·투자 등 실물경기도 둔화세가 역력하게 나타나고 있다. 또한, 제조업 성장세도 제자리걸음을 하고 있다. 한편 미국 트럼프 대통령도 비록 2019년 상반기 경제성치가 기대이상의 성과를 거두고는 있지만 내년 이후 경기둔화에 대한 우려가 불거지면서 미·중 무역전쟁의 미국내 영향과 그로 인한 지지 기반이 약화될 가능성을 염려하지 않을 수 없었던 것으로 분석되고 있다.

향후 미·중 무역전쟁의 향방은 오는 7월 29~30일, 중국 상하이에서 개최되는 양국간 무역협상 결과에 따라 크게 달라진다고 할 수 있다. 이미 그간 여러 차례 미·중 간 무역협상을 서로 신경전만 벌여온 양측은 상하이 협상에서 최대한 속도를 높일 것으로 보이지만 현재로선 이러한 무역협상이 미·중 무역전쟁의 종식으로 이어질 것이라는 기대는 크지 않아 보인다. 그 이유 중 하나는 미·중 무역전쟁을 초래한 본질적 문제가 미·중 간 기술패권 경쟁이라는 점이다.

특히 미국이 중국에 대한 무역전쟁을 일으키게 된 원인을 제공했다고 알려진 ‘중국제조2025’의 수정 보완 정도, 중국의 기술이전 강요, 지식재산권 탈취 등 구조적 문제가 무역협상을 통해 쉽게 해소되기 어려운 문제이다. 실제로 향후 미중간 무역협상은 장기간에 걸쳐 난항을 거듭하면서 무역전쟁이 장기적으로 전환될 것이라는 전망이 지배적이다.

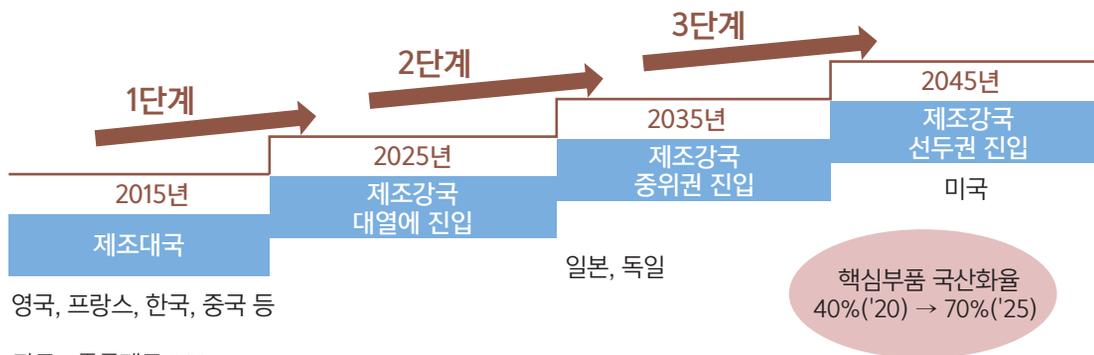
3 미·중 무역협상 과정의 주요 현안

왜 이처럼 미·중 무역전쟁이 장기적으로 진행될 수 밖에 없으며, 이러한 미·중 무역전쟁으로 인해 향후 글로벌 기술 및 산업환경이 이전과는 크게 다를 것으로 전망하는 것일까? 그 이유는 미·중 무역협상 과정에서의 주요 현안을 살펴보면 쉽게 이해할 수 있다.

1) 중국제조 2025의 수정보완 논의

2018년 12월초 양국 정상간 향후 90일간 휴전 합의 이후 갑자기 중국의 첨단산업 육성 전략인 ‘중국제조 2025’가 미·중 무역협상이 주요 핵심 의제로 떠올랐다. 여기서 말하는 ‘중국제조 2025’는 중국 정부가 미래를 위해 제조업 체질 개선과 첨단산업 육성을 위해 2015년 5월에 마련한 경제발전 전략으로 향후 30년간 10년 단위로 중국 제조업 고도화 전략 목표를 설정하고 특히 10대 핵심사업을 집중적으로 육성하겠다고 밝힌 산업구조 개편 계획으로 중국의 첨단기술 경쟁력을 세계 최고 수준으로 제고하기 위한 중국의 첨단산업 발전 전략을 말한다. 구체적으로는 2025년 까지 그간의 제조업 대국에서 실질적인 제조업 강국으로 성장하기 위해 5G 통신을 포함한 차세대 정보기술(IT), 로봇 및 디지털기기, 항공우주, 해양엔지니어 및 첨단기술 선박, 선진 궤도교통, 신에너지 자동차, 전력 장비, 농기계 장비, 신소재, 바이오·의약 및 고성능 의료 등을 10대 핵심 사업으로 지정하고, 이들 분야의 글로벌 위상을 세계 1~3 위로 도약하도록 지원하겠다고 선언한 바 있다. 특히 주요 첨단기술 산업의 주요 부품과 소재의 국산화를 2020년 40%, 2025년 70% 수준까지 끌어올리는 것을 목표로 하고 있다. 단순한 첨단기술 발전 계획이 아니라 미국에 대한 첨단기술 의존도에서 벗어나 세계 제일의 첨단기술 자급자족 국가가 되겠다는 계획이다. (<그림 3> 참조)

| 그림3. 중국의 제조5강국을 향한 3단계 계획 |



그동안 트럼프 미국 행정부는 이러한 시진핑 주석의 미래 중국발전 비전인 ‘중국제조 2025’ 전략의 과도한 목표로 인해 중국 정부가 국유기업에 대해 보조금 등 각종 특혜를 제공하고 중국에 진출한 외국 기업에게는 첨단기술 이전을 강요하는 등 불공정한 시장경쟁을 야기해 중국에 진출한 미국 기업에게 큰 피해를 입히고 있다고 주장하면서 ‘중국 제조 2025’의 폐기를 주장해 왔었다. 이에 대해 그동안 중국은 ‘중국제조 2025’ 만큼은 절대 포기할 수 없다고 거부해 왔었다.

그러나 2018년 12월 1일 미·중 정상회담 이후 중국은 일종의 양보안으로 ‘중국제조 2025’의 대체안을 마련, 본격적인 협상이 시작되는 내년 초에 제시할 할 의사가 있음을 내비쳤다. 구체적으로는 ‘중국제조 2025’ 중 일부 목표의 달성 시한을 2035년으로 미루는 방안을 검토한다는 것이다. 중국은 또한 미국이 올해 미국·멕시코·캐나다 협정을 맺으면서 강조한 ‘경쟁 중립성’ 원칙을 바탕으로 중국 국영기업과 민간기업, 외국 기업들의 공정한 경쟁을 유도하는 정책을 발표할 계획인 것으로 알려졌다.

그러나 미국 상무장관은 최근 한 언론과의 인터뷰에서 “우리는 그들이 첨단기술 (발전)에 개입하는 것을 반대하지 않는다”며 “우리가 정말 반대하는 것은 기술기밀을 훔치거나 기술이전을 강요하는 행태”라면서 “시장의 경쟁 조건이 공정하다면 중국과 첨단기술 분야에서 경쟁하는 데 완전히 찬성한다”고 말했다. 결국 미국이 요구하는 것은 중국 제조 2025의 완전한 포기가 아니라 미국 기업들에 피해를 주는 독소조항 제거에 있다는 것을 엿볼 수 있다.

한편, 일각에서는 이러한 중국의 ‘중국제조 2025’의 수정·보완 움직임에 대한 미국의 기본입장은 공정경쟁에 그치는 것이 아니라 미국의 미래 첨단기술 산업을 위협할 수 있는 중국의 첨단기술 굴기 자체를 억제하는 데 있다는 의견도 적지 않다. 이는 트럼프 미 대통령이 ‘중국제조 2025’는 2025년까지 중국이 세계 경제를 제패하는 것을 뜻하고 “우리는 이 계획이 무례하다”고까지 하면서 중국은 이미 중국제조 2025를 포기했다”고 주장했기 때문이다. 이로써 미·중 무역전쟁은 미국의 무역적자 해소라는 표면적 이유 이면에 미·중 간 미래 첨단기술 패권경쟁이 더 중요하고 본질적 이유라는 것이 확연히 드러난 것이라고 할 수 있다.

2) 중국 최대 통신장비 업체 화웨이에 대한 제재를 비롯한 기술패권 경쟁

미·중 무역협상에 있어 또 하나의 쟁점이 되고 있는 중국의 최대 통신장비 업체인 화웨이에 대한 미국의 제재는 2012년 미국 하원 정보위원회 보고서인 중국 통신사 화웨이와 ZTE가 제기하는 미국 국가안보 문제에 대한 조사 보고서에서 비롯되었다. 동 보고서는 화웨이가 기업구조나 의사결정상 투명성이 미 확보된 상태에서 중국 정부와 공산당의 지배를 받으며 기밀 유출이나 지식재산권 침해는 물론 미국 적성국과의 거래 의심마저 있는 기업으로 평가된다는 것이었다. 2018년 1월 미국은 AT&T가 화웨이 스마트폰 판매 계획을 취소하는 한편, 2월 FBI, CIA, NSA 등 미 정보기관이 일제히 중국 화웨이, ZTE 제품 금지를 강력하게 경고, 이어서 2018년 8월에는 화웨이와 ZTE의 통신장비를 정부조달에서 배제 또는 사용금지 등 구체적인 제재를 담은 ‘2019년 국방수권법 (National Defense Authorization Act for Fiscal Year 2019: NDAA)’이 미상원을 통과, 12월에는 화웨이 최고 재무책임자 (CFO) 멩완 저우 부회장이 적성국 제재 위반 혐의로 캐나다에서 체포되기에 이르렀다. 이어서 미국은 중국과의 협상과정에서 미국기업의 화웨이에 대한 부품과 소프트웨어의 공급을 제한하는 조치를 내리고 이러한 화웨이에 대한 제재해제와 완화를 대중 무역협상의 무기로 삼고 있다.

미국은 여기서 그치는 것이 아니라 화웨이 통신장비의 보안 취약성 문제를 제기하면서 자국과 첩보 동맹을 맺고 있는 전통적 우방인 파이프 아이스(Five Eyes·미국 영국 호주 뉴질랜드 캐나다) 와 심지어 우리나라에 대해서도 화웨이 통신장비 도입 금지를 요청하고 있다. 이에 일본 등 주요 동맹국은 이에 호응하여 연이어 화웨이 통신장비에 대한 퇴출 또는 광대역 통신망 설비제공을 금지하거나, 화웨이 도입을 반대하는 입장을 발표하고 있고, 독일, 프랑스 등 일부 유럽 동맹국은 미국에 동조하지 않고 있다.

최근 중국과의 재협상과정에서 화웨이에 대한 제재의 완화, 즉 8월13일 까지인 제재유예기간을 연장하거나 특별승인 절차를 마련하는 등의 제재완화조치를 거론하고 있지만, 화웨이 문제는 미국과 동맹국의 국가안보 문제와 연계되어 있다는 인식이 미국 조야의 지배적인 인식이라는 점에서 앞으로도 예사롭지 않은 문제라고 할 수 있다. 미국과 중국의 밀월시대에는 통신사업의 성패가 기업자율적 기술선택에 맡겨 두어도 되겠지만 미국이 중국의 첨단제조 업체에 대한 기술제공과 핵심부품 제공을 차단하려는 냉전시대에도 계속해서 기업자율에 맡겨 둘 수있을지 의문이다. 즉 첨단기술분야에서 어느 편에 설 것인지 선택하지 않을 수 없는 상황이 도래할 수도 있다는 것이다.

이상에서 살펴 본 미·중 무역전쟁의 전개 과정과 그 이면에 자리잡고 있는 미·중간의 첨단 기술패권 경쟁의 실태, 더 나아가 신냉전체로의 전환까지를 고려한 향후 다양한 미·중 무역전쟁이 전개 방향을 고려할 경우, 기존 다자간 무역체제의 확대와 중국의 글로벌 시장 진입에 따른 새로운 시장 확대의 기회를 전제로 추진해 온 우리나라의 과학 기술 발전 전략과 미래성장동력 발굴과 육성전략에 대한 전면 재검토와 새로운 상황에 부합한 새로운 전략 수립이 불가피해 보인다.

첫째, 미·중 무역전쟁에서 비롯되는 미래 유망기술과 신산업에 대한 불확실성 증대로 국내 선도기업들의 미래성장 동력에 대한 투자가 크게 부진해질 것이다. 이러한 점에서 정부의 미래 성장투자 환경과 대응전략 수립에 있어 기존과 크게 달라진 첨단기술 환경에 대해 보다 면밀한 분석과 무엇보다도 기업의 미래성장동력 분야에 대한 투자의 강력한 투자 유인체계 마련에 주목할 필요가 있다.

둘째, 미·중 간 무역전쟁이 장기화되거나, 양국간 무역협상의 결렬로 신냉전체계로 전환되는 극단적 상황으로 전환 되는 경우 기존의 통합된 글로벌 시장을 전제로 한 미래성장동력의 발굴과 선정, 육성전략의 전면적 수정이 필요하다. 미·중 무역분쟁으로 인한 불확실성 등으로 인해 미래의 성장동력 발굴과 육성에 있어 투자가 부진하거나 지연 된다는 것은 특히 글로벌 수요와 시장의 빠른 성장을 전제로 미래성장동력 발굴을 한 우리나라로서는 해당 분야 투자와 이를 위한 인재양성과 산업생태계 구축 등의 노력과 투자의 타당성을 가지기 어렵다는 것을 의미한다. 따라서 이에 대한 특단의 투자유인체계를 마련하는 것이 무엇보다 중요할 것으로 보인다.

셋째, 향후 미·중 무역전쟁이 신냉전체계로 전환될 경우 블록별 독자적 경제권과 기술체계 구축이 불가피해지면서 미·중 양진영간 어느 진영의 기술과 시장을 선호하거나 선택할 것인지의 양자택일의 선택을 강요받게 될 경우를 예상하여 이에 대한 사전 철저한 시뮬레이션에 기초한 대응방안을 마련할 필요가 있다. 이러한 선택의 강요는 과거 냉전체제에서의 경험과 각종 제도적 대응만으로는 부족하며, 새로운 미·중간의 신냉전 체계의 특성과 관련 제도의 세부내용에 대한 면밀한 사전 검토와 강요받는 선택별 사전 시뮬레이션을 통해 장기적 관점의 국익에 유리한 선택을 할 수 있도록 준비해야 할 것이다.

마지막으로 최근 미·중 무역전쟁이 기술전쟁으로 비화되는 가운데 차세대 신산업 선점을 둘러싼 주요국간 첨단 기술 경쟁전쟁에서 중국이 단연 선두에 나설 것으로 분석되고 있어 기존과는 전혀 다른 새로운 첨단 기술경쟁 상황을 염두에 두고 향후 우리나라의 과학기술전략과 미래성장동력 발굴과 육성전략을 새롭게 정립할 필요가 있다. 이는 기존 우리나라 과학기술 전략과 성장동력의 발굴 과정에서 중국의 산업발전 현황과 미래 전략에 대한 고려가 크게, 로봇과 같은 분야의 경우 중국의 진입과 동시에 성장동력 분야의 공급과잉과 그로 인한 제품가격하락 등으로 신성장 동력 분야의 투자조정을 심각하게 고려해야 할 상황에 직면했기 때문이다. **KT**

PART.

02

R&D In&Out

주요 정책동향

2020년 국가연구개발사업 예산 배분·조정안 확정

TePRI, 정책 현장 속으로

달 착륙 50주년 기념

글로벌 시장 동향

생체에 적합한 물질을 찾기 위한 노력, 바이오소재 시장 확대

Guten Tag! KIST Europe

독일 연구기관들의 학생 연구원 고용에 대한 법적 기본 조건

2020년 국가연구개발사업 예산 배분·조정안 확정

임혜진

미래전략팀
hjlim@kist.re.kr

2020년 국가연구개발사업, 혁신성장 성과 창출과 과학기술 역량 확충에 집중

국가과학기술자문회의에서는 2020년 주요 연구개발(R&D) 규모로 '19년 대비 2.9% 증가한 16.9조원 규모의 예산 배분조정안을 확정하였다.

<< 2020년 R&D 예산안 주요 특징 >>

국가과학기술자문회의는 R&D 20조원 시대에 따라 예산을 효율적으로 배분하고, 예측 가능성을 높이기 위해 지난 2월 「정부 R&D 중장기 투자전략」을 수립하였으며,

- 이를 바탕으로 「2020년도 정부연구개발 투자방향 및 기준(3.14 발표)」에 따라 R&D 예산을 전략적으로 배분하였다.
- ① 먼저, 미래선도형 신산업 육성을 통해 혁신성장을 견인하도록 시스템 반도체, 미래형 자동차, 바이오 헬스 등 3대 중점분야에 투자역량을 집중하였다.
- ② 성공시 사회·경제적 파급효과가 크거나, 과학난제 해결을 위한 도전형 R&D 신규사업에 예산을 적극 반영하였으며,
- ③ 국민 생활에 밀접하게 연결되어 있는 미세먼지·폐플라스틱 등 사회현안*에 적극 대응하여 국민이 R&D 성과를 체감할 수 있도록 문제해결형 사업 예산을 대폭 확대하였다.

* 초미세먼지 대응기술, 미세플라스틱 측정 및 평가, 폭염 등 기후재난 대응, 약물이용범죄 탐지 등

- ④ 또한 과학기술관계장관회의를 통해 협의·조정된 범부처 정책을 재정 측면에서도 충분히 뒷받침하기 위하여 관련 예산도 적극 반영하였다.

※ 제1회~제5회까지 총 9개 안건 중 38개 사업, 6,749억원 반영

<< 2020년 중점 투자 분야 >>

첫 번째로, 미래대비 혁신성장 전략투자 예산을 대폭 확대하였다.

- 3대 중점 신산업 분야에 R&D 투자를 집중하여 민간 투자의 마중물을 제공하고, 미래선도형 주력산업으로의 도약을 지원한다.
 - 시스템반도체(4.30 비전발표)는 신산업에 적용가능한 소자·설계·제조 등 핵심기술개발 착수를 지원하고, 인증센터 등 기반구축 투자를 대폭 확대하였다.
 - 미래형자동차는 자율주행기술 실증, 수소차 인프라, 전기구동 핵심부품 개발 등 시장경쟁력 강화에 집중 투자하였다.
 - 바이오헬스(5.22 국가비전발표)는 국가 바이오빅데이터 구축, 의료기기 및 신약개발, 민간투자연계 R&D 등 기술혁신 생태계 조성에 투자하였다.
- 경제체질 개선과 생태계 혁신을 위한 4대 플랫폼 및 8대 핵심 선도사업 관련 R&D를 확대하여 혁신성장 정책을 차질없이 뒷받침하였다.
 - 특히, 5세대(5G)분야는 금년에 플랫폼경제에 새롭게 추가되어 세계최초 상용화 서비스('19.4월)를 기반으로 디바이스·콘텐츠 및 관련 테스트베드 중심으로 투자를 확대하였다.

* 5G 분야 R&D : ('19) 1,617억원 → ('20) 1,862억원, 15.2%증

- 3대 중점산업 : ('19) 1.26조원 → ('20) 1.48조원 (16.9% 증)
 - ▶ 시스템 반도체 : ('19) 770억원 → ('20) 1,450억원 (88.3% 증)
 - ▶ 미래형 자동차 : ('19) 1,517억원 → ('20) 2,128억원 (40.3% 증)
 - ▶ 바이오헬스 : ('19) 1.03조원 → ('20) 1.12조원 (8.2% 증)
- 4대 플랫폼 : ('19) 3,343억원 → ('20) 3,992억원 (19.4% 증)
- 8대 혁신성장 : ('19) 1.81조원 → ('20) 1.99조원 (10.1% 증)

두 번째로, 현장에서 체감하는 경제활력 제고 예산을 확대하였다.

- 중소기업 성장단계별 이어달리기식 연계지원을 강화하고, 중소기업 현장수요에 따른 신규사업*을 적극 반영하였다.
 - * (사각지대) 신기술컨소시엄기술개발(75억원), 지역중소기업공동수요R&D(65억원)
(지원다각화) 고성장기업 후보군R&D(74억원), 미세먼저저감실용화 R&D(106억원)
 - 특히, 중소기업이 R&D를 통해 개발한 혁신제품은 정부가 구매자로서 수요를 창출하도록 조달연계 사업예산도 확대했다.
 - * 혁신조달연계형신기술사업화 : ('19) 20억원 → ('20) 27억원, 34.1%증
 - 공공조달연계형국민생활연구실증·사업화지원 : ('19) 25억원 → ('20) 37억원, 48.6%증
- 지역의 혁신역량을 강화하고, 지역주도의 연구개발 수행 지원을 위해 지역별 특화사업 등에 적극적으로 예산을 반영하였다.
- 또한, 혁신인재 양성 등 정책 연계사업 중심으로 고용창출 잠재력이 있는 R&D 사업들을 선별하여 인력양성, 창업지원, 사업화 지원에 우선 투자하였다.

- 중소기업 R&D : ('19) 1.71조원 → ('20) 1.75조원 (2.6% 증)
- 지역 R&D : ('19) 7,369억원 → ('20) 8,006억원 (8.7% 증)
- 일자리 R&D : ('19) 1.08조원 → ('20) 1.23조원 (14.5% 증)

세 번째로, 과학기술 혁신역량 강화를 위한 투자를 대폭 확대하였다.

- 창의적 기초연구 역량을 발전시키기 위한 연구자 주도 기초연구 투자는 '19년 대비 2,600억원 증가한 1.97조원 규모로 확대한다.
 - 관계부처 협의에 기반한 포트폴리오에 따라 지원체계를 내실화하였다.

- 개인연구 : ('19) 1.27조원 → ('20) 1.38조원 (8.8% 증)
- 집단연구 : ('19) 2,210억원 → ('20) 2,494억원 (12.8% 증)
- 이공학학술기반구축 : ('19) 2,177억원 → ('20) 3,374억원 (55.0% 증)

- 과학·산업난제 해결 등 과감한 연구 기획을 촉진하고 혁신적 기술과 경험이 축적될 수 있도록 고위험·도전적 연구 지원을 확대하였다.

◆ (가칭) 혁신도전 프로젝트(신규 120억원)

- 기술·경제적 시장선도와 사회적 문제해결을 위한 전략분야 임무목표(5개 내외) 설정 후, 전담PM과 함께 범부처·대형 프로젝트 기획지원

◆ 과학난제 도전 융합연구(신규 35억원)

- 기초과학·공학간 융합·협력을 통해 기초과학적 난제 해결뿐만 아니라 공학적(정밀제어, 시뮬레이션 등) 실현 가능성 입증을 병행연구

- 사업일몰, 종료 등에 따른 연구단절을 방지하기 위해 단기·소규모 형태로 일몰후속 신규 33개 사업에 3,314억원을 반영하는 등 브릿지 연구사업도 대폭 반영하였다.

* (예시) 범부처전주기신약개발사업('20년 종료) → 신약분야원천기술개발 (신규, '20~'22, 총 162억원) → 향후 예타사업과 연계추진

마지막으로, 과학기술 기반으로 사회문제 해결을 위한 R&D 투자를 확대하였다.

- 지난 2월 과기장관회의에서 발표한 재난안전 R&D 투자시스템혁신방안에 따라 부처협력, 지역특화, 국민수요 기반의 R&D를 적극 지원하여 자연재난, 사회재난, 안전사고에 선제적 대응력을 강화한다.
- 특히 미세먼지에 대한 국민 불안을 해소하고, 국민이 성과를 체감할 수 있도록 생활밀착공간(학교, 지하철 등)과 미세먼지 주요배출원별 문제해결형 미세먼지 저감·관리기술을 지속 지원한다.
- 아울러 최근 사회문제로 대두된 생활폐기물(미세플라스틱 등) 재활용, 생활화학제품 위해요소 저감을 위한 신규사업도 적극 반영하였다.

* 재활용저해제품순환이용성개선기술개발(신규 20억원), 미세플라스틱측정및위해성평가기술개발(신규 30억원), 생활화학제품안전관리기술개발(신규 75억원)

- 재난안전 R&D : ('19) 1.05조원 → ('20) 1.16조원 (10.4% 증)
- 미세먼지 저감 : ('19) 1,127억원 → ('20) 1,451억원 (28.7% 증)
- 생활환경 개선 : ('19) 512억원 → ('20) 836억원 (63.3% 증)

<< 투자시스템 개선 >>

높은 내년도 연구개발 투자수요를 충당하기 위하여 기존 사업의 효율화*를 통해 1.25조원의 재원을 마련하고, 이를 주요 정책분야에 재투자 하였다.

* 부처자율 구조조정, 계속사업 일몰, 유사·중복사업 정비, 평가결과 반영 등

중점 투자분야에 지원확대와 더불어 투자효율성을 높이기 위한 노력도 병행 추진하였다.

- 먼저, 기술-제도-정책 등을 연계한 패키지 투자플랫폼을 4차 산업혁명 대응 및 혁신성장 선도 분야를 중심으로 확대 적용*('19년 8개 → '20년 10개)하여 부처협업과 제도개선을 점검하고 예산에 반영하였다.

* (기존) 자율주행차, 스마트시티 등 8개 분야 → (추가) 인공지능, 신재생에너지(스마트그리드 포함): '19년 1.13조원 → '20년 1.32조원, 16.4%증

- 또한 부처별로 상이한 사업단위(세부, 내역, 내내역 등)로 흩어져 있는 인력양성 사업들을 통합하고, 공백·중복지원을 방지하고 부처간 연계·협력이 용이하도록 유형별로 체계화 하였다.

* (현행)7개 부처, 28개 세부·내역·내내역사업 → (체계화)7개 부처, 11개 세부사업, (지원유형) 교육훈련, 연구지원, 현장연수, 해외연계, 정책기반 등

- 인력양성 사업들은 미래 수요가 증가되는 기술분야를 중심으로 투자하여 인력수요-공급간 미스매치 해소를 추진한다. **KIST**

임 용 우

정책실 연수생
t19122@kist.re.kr

“2019 과총-학회 공동포럼” 참관



우 리나라는 1992년 최초 위성 발사를 시작
으로 지난 30여 년간 우주 분야에서 획기
적이고 괄목할만한 성과를 달성했다. 그러나 최근
우주개발의 급속한 패러다임 전환의 시기에 향후
30년을 내다보는 국가 우주 전략 수립이 절실히
필요한 시점이다. 한국과총과 한국항공우주학
회는 달 착륙 50주년을 기념해 국내의 우주개발
기관과 전문가들을 모아 미래 국가 우주개발
전략을 논의하는 포럼을 개최하였다.

첫 번째 발제를 맡은 한국항공우주연구원 미래
융합연구부 주광혁 부장은 우주 산업을 바라보는
전통적 관점인 Old space와 대비하여, 최근 우주
산업의 패러다임인 New Space 개념을 비교했다.
우주에서 경제성을 추구하는 New Space 패러
다임의 영향으로 비교적 발사 비용이 저렴한 초소
형위성 시장의 확대와 이로 인한 초소형위성
발사체 시장도 성장함을 설명했다.

이어진 발제에서 KAIST 항공우주공학과 안재명
교수는 New Space를 Space 4.0이라는 개념에
적용해 Space 1.0부터 4.0까지의 변화에 대해 이
야기했다. 이를 통해 안재명 교수는 현재 시점
에서 중요하게 봐야 할 Space 4.0의 ‘우주에 대한

경제적 가치’에 대해 강조했다. 또한, 우리나라의
우주탐사 예산이 미국의 1/380, 일본의 1/17, 심지어
우주탐사 후발국인 UAE의 1/3 수준임을 설명하며
우리나라의 우주탐사 예산 확대가 필요하다는
의견을 피력했다.

뒤이어 전북대 항공우주공학과 신의섭 교수는
우리나라의 우주개발진흥기본계획에 대해 발
사체, 정지궤도 위성, 중형위성과 KPS 항법 위성
에 대한 대략적인 계획을 설명했다. 신의섭 교수는
‘우주개발진흥기본계획이 혁신을 거듭하기 위
해선 출연연들의 연구 다각화가 필요하지만, 우리
나라에는 다각화, 확산모델이 아직 정착하지 않
았다’라며 아쉬워하기도 하였다.

마지막 발제를 맡은 서울대학교 기계항공공학부
김종암 교수는 ‘우주 분야 특성상 체계적인 교육이
필요하지만 우리는 그런 인재양성 시스템이 미비
하다’라고 밝혔다. 그리고 현재 진행 중인 우주
시스템 협동과정의 한계를 말하며, 학생들에 대한
투자가 필요하다고 설명했다.

이어진 질의응답에서는 우리나라 우주인 사업에
대한 질문이 나왔다. 이에 답한 항우연 주광혁
부장은 ‘항우연에는 계획이 없으며, 공군에서 우
주군을 설립하기 위해 우주비행사 양성을 준비
하고 있다고 했다. 또한, 우리나라가 딥 스페이스
게이트웨이³⁾에 참여를 저울질에 있어 많은 기회가
생길 것이라 설명했다. 이어 주광혁 부장은 우리
나라 항공우주 분야에 대한 국민적 지지와 연구
환경 개선을 위한 노력이 필요하다고 이야기하며
포럼은 마무리 되었다. **ktg**

3) 현재 운용 중인 국제우주정거장은 2025년 폐기하고 달 근처에 만드는 국제우주정거장을 지칭

생체에 적합한 물질을 찾기 위한 노력, 바이오소재 시장 확대

송유림

연구기획 · 분석팀
yurim_s@kist.re.kr

*출처:

Biomaterials Market,
MarketsandMarkets,
2019.6

전 세계 바이오소재 시장은 2019년 1,050억 달러에서 연평균 14.5%로 성장하여, 2024년 2,070억 달러까지 그 규모가 확대될 전망이다. 바이오소재 시장은 체내 이식형 장비 및 성형, 상처 치료 등의 각종 응용 분야에서 바이오소재 수요증가, 심혈관 질환 발생률 상승 등을 바탕으로 성장, 정부 기관 및 대학의 투자 증가로 시장 성장이 더욱 촉진될 것으로 보인다.

■ 비독성, 비발암성 및 비면역원성인 중합체 바이오소재 크게 성장

2018년, 금속 바이오소재 시장은 가장 큰 시장 점유율을 보였다. 체내에서의 낮은 반응성, 높은 강도로 파손에 대한 우려가 적어 정형외과, 치과, 심혈관계 질환의 치료 등에 적합하기 때문이다. 예측 기간 중합체 바이오소재 시장은 2018년 12억 5,800만 달러에서 2024년 390억 5,000만 달러까지 향후 5년간(2019-2024) 연평균 20.1%로 가장 크게 성장할 전망이다. 중합체 바이오소재는 약물 전달 시스템, 진단 보조 장치 및 조직공학용 보강재 등 광범위한 응용 분야에 사용될 수 있으며, 우수한 생체 적합성을 지녀 금속이나 세라믹 바이오소재를 대체할 수 있다. 또한, 생분해성 중합체의 수요 증가 역시 중합체 바이오소재 시장 성장에 크게 기여할 것으로 예측된다.

| 종류별 시장 예측(2019-2024) |



■ 상처, 화상, 흉터의 치료를 위한 성형수술 분야에서의 바이오소재 수요 증가

초기 바이오소재는 생체 적합성에 대한 기준과 연구가 없었기 때문에, 외부 보철 및 치과 장치에서만 사용되었다. 하지만 생명공학이 발달하면서 바이오소재의 응용 범위가 확대되었고, 현재는 많은 의료 분야에서 중요한 역할을 하고 있다. 의료기기뿐만 아니라 조직의 교체나 표면 코팅 분야에 널리 사용되고 있으며, 더 나아가 생체 내에서 분해되는 물질에 관한 연구도 활발하게 이루어지고 있다.

| 분야별 시장 예측(2017-2024) |

(단위: 백만 달러)

분야	2017	2018	2019-e	2024-p	연평균 성장률
심혈관	39.09	44.42	50.56	98.98	14.4%
정형외과	16.96	19.36	22.14	44.33	14.9%
치과	7.11	7.99	8.99	16.61	13.1%
성형수술	6.01	6.93	8.00	16.73	15.9%
상처 치료	2.99	3.48	4.05	8.83	16.9%
조직공학	2.67	3.04	3.45	6.72	14.3%
안과	2.10	2.34	2.61	4.64	12.2%
신경학/중추 신경계	1.44	1.64	1.86	3.58	14.0%
기타	2.83	3.15	3.51	6.19	12.0%
합계	81.20	92.35	105.18	206.61	14.5%

■ KIST, 새로운 바이오 소재연구 활발

계속해서 늘어나는 수요와 투자로 새로운 바이오소재의 R&D는 활기를 띠고 있으며, 향후 세계적으로 큰 시장 확대를 이룰 것으로 기대된다.

KIST 생체재료연구단에서는 체내에서 분해되는 뼈고정용 의료기기, 심장에 삽입되어 약물방출을 하거나 재협착 방지용 스텐트를 개발하고, 바이오마이크로시스템연구단에서도 신경 장애 극복을 위한 연구의 일환으로 나노섬유 기반의 생체이식형 신경전극을 개발하는 등 새로운 바이오소재 연구에 꾸준히 힘쓰고 있다. **KIST**

독일 연구기관들의 학생 연구원 고용에 대한 법적 기본 조건

베른하르트 마틴 변호사

베른하르트 마틴 법률사무소,
KIST 유럽연구소 자문변호사

이명주

KIST 유럽연구소 행정실

1 독일에서의 학생 연구원의 정의와 역할

독일에서 학생 연구원은 대학생의 신분으로, 관련 전공 분야의 연구기관에 고용계약서 상 체결된 기간 동안 한시적으로 근무(단시간 및 기간제 근로)하는 연구원을 의미한다. 학생 연구원은 독일의 연구환경 내에서 다양한 분야 연구자들의 연구 활동을 보조함으로써, 연구 활동에 실질적 기여를 하는 중요한 역할을 수행하게 된다. 학생 연구원은 이러한 활동을 통하여 미래 잠재 직업군과 관련된 전문 경험을 축적하고, 대학 교육을 통하여 획득한 전공 역량과 실질적 연구 활동이 통합된 보다 명확한 역량을 획득할 수 있게 된다. 학업 기간 동안 연구 기관에서 수행하는 학생 연구원 활동은 다른 경제 활동들과는 달리 경제적 수익 뿐 만 아니라 미래 과학자 혹은 연구원으로서의 자질 획득의 기회 또한 보장 받을 수 있다는 장점이 존재한다. 독일의 입법기관에서는 학생 연구원의 이러한 특수성을 고려하여, 보다 많은 학생들에게 기회를 제공하기 위해, 학생 연구원 관련 근로 계약 규정을 완화하고 연구 기관에서 학생 연구원의 노동법적 특권을 부여하는 등 지속적인 검토를 추진 중에 있다. 학생 연구원을 고용하는 연구 기관은 학생 연구원 고용 시 사회 보장법과 특히 외국인 관련 법을 유념해야 하며, 해당 법 적용 시 연구 기관들에게만 면제된 노동법적 특권을 따르는 것이 아니라 학생들을 고용하는 모든 고용 주들이 준수해야 하는 법을 적용하고 이를 이행하여야 한다. 정리하면, 학생 연구원으로 고용된 학생들은 학생 연구원으로서의 노동법적 특권을 적용받을 수 있으나, 고용주인 연구 기관은 학생 연구원 고용 시, 고용된 학생들에게 일반 기업이 일반 학생 고용 시 준수하여야 하는 노동법을 적용, 이를 이행하여야 함을 의미한다.

2 단기 근로 및 기간제 근로에 관한 법(Teilzeit- und Befristungsgesetz: TzBfG)

독일에서는 일반적으로 기간제 근로를 위한 고용계약은 단기 근로 및 기간제 근로에 관한 법(TzBfG)에 따라 특별한 근거가 없는 한 2년을 초과하지 않는 기간 내에서 체결될 수 있다. 하지만 근로자가 동일 사업장에서 고용계약 체결 이전에 기간제 혹은 영구적 근로 고용계약을 체결했던 경우, 정당한 사유 없이 기간제 근로를 위한 고용계약은 체결될 수 없다. 특히 이 규정은 독일의 국립 대학교(혹은 주립 대학교)에 적용할 때 문제가 되는데, 그 이유는 독일 연방을 구성하는 각 '주'(州, Bundesland) 정부에 속해 있는 대학교들은 보통 각 '주'(州, Bundesland) 정부로부터 재정적 후원을 받고 있고, 따라서 각 '주'(州, Bundesland) 정부들은 단시간 근로 및 기간제 근로에 관한 법(TzBfG)에 따라 고용주로 간주 되기 때문이다. 이러한 이유로 같은 '주'(州, Bundesland) 내의 대학교들 사이에서 이직을 할 경우 기간제 근로(재)계약이 성사 될 수 없는 사례가 꾸준히 발생되었다. 또한 관련 법에서 제시하는 기간제 근로의 최장 고용 기간이 2년으로 제한되어, 연구 기관에서는 2년 이내에 개별 연구원의 역량과 잠재력을 평가하여야 하는 등 인력 관리 측면에서 여러 문제가 제기되었다. 또한 최근 독일의 연구 기관들은 독일 연방 정부 혹은 주 정부가 아닌 제3자 기관으로부터의 재정적 지원이 증가하고 있는 현실에서, 기간제 근로법(TzBfG)은 급변하는 연구 기관의 학생 연구원 고용 수요와 정규직(영구근로) 고용 계약에 대한 요구 사항을 충족할 수 있는 대안을 제시 하지 못하였다. 또한 연구 기관들에서는 정기적으로 새로운

연구 분야 전문가와 신진 연구원을 고용함으로써 혁신의 원동력을 확보하고자 하는 노력과 전략은 기존의 단시간 근로 및 기간제 근로에 관한 법(TzBfG) 하에서는 실현이 불가능한 내용으로 간주되어, 연구 기관에 일반적인 기간제 근로에 관한 법(TzBfG)을 적용하는것은 실정에 맞지 않는다는 결론에 도달하였다.

3 ▶ 학술분야 기간제 근로에 관한 법 (Wissenschaftszeitvertragsgesetz: WissZeitVG)

이에 2007년 독일 입법기관은 연구 기관의 요구 사항과 현재 고용법률 간의 비현실적인 측면에 대한 문제의 해결을 위하여, 연구 기관에서의 기간제 근로 고용계약의 체결과 인력의 활용이 보다 용이해 질 수 있도록 하는 학술분야 기간제 근로에 관한 법 (WissZeitVG)을 제정했다. 해당 법 (WissZeitVG) 제 6조에서는 학생 연구원의 정의와 고용 기간에 대해 다음과 같이 규정하고 있다.

- 적용 범위: 독일의 대학 소속된 학생이 연구 및 예술분야의 업무 지원 수행을 위한 단기 계약
- 학생의 정의: 관련 전공 분야에서 학사학위 혹은 학위 후 직무자격 취득을 준비 중인 학생
- 계약 가능 기간: 최대 6년 (6년 이하 계약의 연장은 가능하나 전체 고용 기간은 6년 이내)

학술분야 기간제 근로에 관한 법(WissZeitVG)에서는 해당 법의 적용이 가능한 기관 유형과 적용이 가능한 업무 범위도 같이 정의하고 있다. 법률에 의하여 지정되는 연구 기관이 학생 연구원 활용이 가능한 특정 업무범위 분야에서는 업무를 수행할 경우, 별도의 제한 요인 없이 최대 6년 간 고용계약의 체결이 가능하다.

3.1 ▶ 학술분야 기간제 근로에 관한 법(WissZeitVG) 적용 가능 연구기관

학술분야 기간제 근로에 관한 법(WissZeitVG)이 적용될 수 있는 연구 기관은 법에 따라 다음과 같이 정의된다.

- 주 법률에 따라 주립으로 인정되는 정부(staatlich)교육 기관 (관련 법 제 1조1항)
- 독일 연방정부 혹은 주 정부에 속하는 정부(staatlich)연구 기관 (동법 제 5조 1항)
- 기관 운영 재원의 대부분을 정부(staatlich)에서 지원 받는 연구 기관 (동법 제 5조 2항)
- 독일 기본법 91조 b항에 따라 재정적 지원⁴⁾을 받는 연구 기관 (동법 제5조3항)

민간 소유의 연구 기관은 이 법의 적용 대상 기관에서 제외되며, 주정부 혹은 연방 정부로부터 추가적인 재정적인 지원을 받더라도, 학술분야 기간제 근로에 관한 법(WissZeitVG)을 적용하여 인력을 채용할 수 없다. 또한 법률에서 관련 법 적용이 가능한 연구 기관의 범주를 정의한 조항에서 ‘정부(staatlich)’의 의미는, ‘독일 정부(der deutsche Staat)’를 의미하며, 유럽 연합의 기준으로 해석을 확대할 경우 ‘정부(Staat)’는 유럽 연합 소속 국가들까지 포함된다. 따라서 유럽 연합에 소속되지 않는 제3의 국가들의 독일 및 유럽의 내 연구 기관은 학술분야 기간제 근로에 관한 법(WissZeitVG)을 적용받을 수 없다. 이에 따라 독일 내 위치한 연구 기관이라 하더라도 제 3의 국가로 부터 재정적 후원을 받는 연구 기관들은 기간제 근로계약의 특권에 대한 혜택을 받지 못한다. 이는 독일의 입법 기관에서 관련 법률 도입 시, 유럽연합 외 국가의 정부 연구소 유치의 중요성과 독일 내 위치한 유럽연합 외 국가들의 정부 연구 기관들에 대한 법률적 검토가 필요하다는 점이 전혀 고려되지 못하였기 때문이다. 따라서 이러한 연구 기관들이 연구 인력을 고용할 경우 일반적인 단시간 근로 및 기간제 근로에 관한 법(TzBfG)에 따라 최대 2년까지 고용계약을 체결할 수 있다. **키워드**

(학생연구원활용의 업무 범위 등에 관해서는 다음호에 계속...)

4) 독일 기본법 91 b 조에 따라 독일의 연방정부와 주정부들은 범지역적 중요성을 가지는 연구 기관과 연구 과제의 수행을 위해 재정적 지원을 할 수 있다. 이 협력의 세부 내용은 독일 연방정부와 주 정부들 간에 공동 과학 협력에 대한 행정 협정(GWK)으로 구체화 된다. 공동 지원은 공동 과학 협의에 대한 행정 협정(GWK)의 3조 1항과 공동 과학 협의에 대한 행정 협정(GWK)에 따라 지원을 받는 기관 (Anlage zum GWK-Abkommen) 정의한 바 있으며 해당 연구기관은 독일 연구 협회 (deutsche Forschungsgemeinschaft)와 헬름홀츠 협회 (Helmholtz-Gemeinschaft), 라이프니츠 과학협회 (Leibniz-Gesellschaft), 막스플랑크협회 (Max-Planck-Gesellschaft), 프라운호퍼 협회 (Fraunhofer-Gesellschaft)의 산하 연구 기관 등이다.

PART.

03

TePRI 休

세계사 속 과학기술
과학자와 철학자의 초상 사진

Law and Science
인공지능(AI)과 저작권법 I : 창작의 주체

소통과 대화를 위한 재미있는 이노베이션 이야기
기술사업화, 발명에서 혁신으로 가는 사다리

이달의 추천도서
공존과 지속

과학자와 철학자의 초상 사진

전 대 호

유미과학문화재단 이사
daehojohn@hanmail.net

역사적 인물의 초상 사진이 오늘날 남아있
는지 여부는 진지한 학술적 관심사이기는
어려울지 몰라도 평범한 일상을 살아가는 사람들
에게는 꽤 중요할 수 있다. 그림으로만 볼 수 있는
인물은 아무래도 비현실적으로 다가오는 반면,
사진으로 만나는 인물은 사뭇 현실적이고 심지어
동시대인처럼 느껴지니까 말이다.

이 글의 출발점은 영국 과학자 존 허셜이 1867년에
촬영한 한 장의 사진이다. 존 허셜은 과학사에서
더 유명한 윌리엄 허셜의 아들이다. 원래 독일
에서 활동하던 윌리엄 허셜은 영국으로 이주하여
본업인 음악가 생활을 이어가면서 부업과 취미로
망원경 제작과 천문 관측을 시작했다. 그러다가
점점 더 천문학에 공을 들이게 되었고, 마침내
1781년에 천왕성을 발견하여 과학사를 넘어 인류
역사에 뚜렷한 발자취를 남겼다.

수성, 금성, 화성, 목성, 토성이 있다는 사실은
인류 역사의 시초부터 알려져 있었다. 밤하늘에서
계속 위치가 바뀌기 때문에 눈에 떨 수밖에 없는
이 다섯 개의 행성은 고대 이래로 인류의 세계관
에서 중요한 역할을 했다. 한 예로 우리가 사용
하는 요일들의 이름을 들 수 있는데, 그 이름들은
이 다섯 개의 행성들과 태양(일요일)과 달(월요일)
에서 유래했다. 일주일이 딱 7일인 것과 마찬가지로,
하늘의 주인공들은 딱 일곱 개, 그중에
행성은 딱 다섯 개라고 사람들은 믿었다.

그러나 아마추어 천문학자 윌리엄 허셜이 여섯
번째 행성을 발견함으로써, 수천 년을 이어온
그 확고한 믿음은 보기 좋게 깨졌다. 세계 그 자
체에 합리적 의미가 내재하고, 우리가 곰곰이
궁리하면 그 의미를 고스란히 파악할 수 있다는
계몽주의적 세계관에 돌이킬 수 없는 균열이
나는 순간이었다.

태양과 수성 사이의 거리(태양-수성 거리)를 1
이라고 하면, 대략적으로 태양-금성 거리는 2,
태양-지구 거리는 4, 태양-화성 거리는 8이다.
이렇게 행성들까지의 거리가 등비수열의 패턴
으로 증가하기 때문에, 토성 너머의 천왕성이
발견된 것은 태양계가 두 배로 확장된 것을 의미
한다. 요컨대 1781년의 천왕성 발견으로 세계는
치밀하고 이해하기 쉬운 질서를 잃은 대신에
훨씬 더 크고 복잡해졌다.



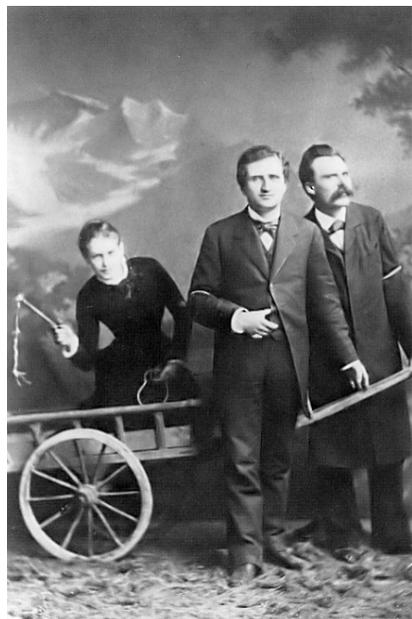
▲ 존 허셜

오늘날 윌리엄 허셜의 모습은 초상화로만 남아
있다. 반면에 앞서 언급한 대로 윌리엄의 아들
존은 초상 사진을 남겼다. 존 허셜은 수학, 천문학,
화학을 비롯한 여러 과학 분야에 정통했으며
사진기술의 발전에도 크게 기여했다. 흔히 “청
사진”으로 불리는 사진 기술이 그의 발명품이다.

최초의 사진은 1822년경에 촬영되었지만, 당시의 사진 기술은 아주 긴 노출시간을 필요로 했기 때문에는 고정된 풍경 밖에 찍을 수 없었다. 그러나 루이 다게르가 노출 시간을 몇 분으로 줄인 이른바 ‘다게레오타이프’ 기술을 1837년에 완성함으로써 인물 촬영의 가능성이 열렸다. 인물이 몇 분 동안만 가만히 있으면, 그의 초상 사진을 제작할 수 있게 된 것이다. 그후 기술이 더 발전하면서 1850년대부터 인물 사진이 획기적으로 증가하게 된다.

1867년에 촬영된 존 허셜의 초상 사진으로 돌아가자. 그보다 더 앞선 과학자 사진은 없을까? 1850년대부터 인물 사진이 많이 촬영되었다면, 존 허셜보다 더 앞선 과학자의 초상 사진도 남아있을 법하다. 아니나 다를까, 마이클 패러데이가 1861년경에 촬영한 사진을 온라인에서 쉽게 발견할 수 있다. 전자기 유도를 발견하고 전기장의 개념을 제안한 업적으로 유명한 마이클 패러데이는 대중에게 과학을 설명해주는 크리스마스 강연을 시작한 인물이기도 하다.

내친 김에 과학계 바깥도 살펴보자. 중요한 철학자들의 초상 사진은 어떨까? 천왕성이 발견된 해인 1871년에 <순수이성 비판>을 출판하여 위대한 철학자의 반열에 오른 칸트는 초상화만 남겼고, 그의 손자뻘인 헤겔도 초상화가 전부다. 하지만 그 직후부터 달라진다. 헤겔보다 다섯 살 어리지만 학계에서 더 일찍 성공한 친구 셸링은 1848년에 ‘다게레오타이프’ 사진을 촬영했다. 평생 유복하게 살면서도 세상에 대해 몹시 비판적이었던 쇼펜하우어는 역시나 부자답게



▲ 니체(맨 오른쪽)

초상 사진을 여러 점 남겼는데, 1846년에 촬영한 것이 가장 이른 작품으로 보인다. 이들보다 한참 후배인 니체는 당연히 많은 사진을 남겼는데, 주목할 만한 것은 1882년에 루 살로메, 파울 레와 함께 찍은 작품이다. 당시 40세에 가까웠던 니체는 21세의 루 살로메를 짝사랑했다. 그 짝사

랑을 짐짓 외면하려는 듯, 사진 속 니체의 얼굴은 엉뚱한 쪽으로 향해 있다.

그러니까 과학자와 철학자의 사진이 촬영되기 시작한 것은 1850년대부터라고 결론지을 수 있겠는데, 그 시기는 빅토리아 시대의 초기이며, 빅토리아 시대의 대표적인 특징은 자본주의의 급성장, 제국주의, 성(性)에 대한 억압, 인간 내면의 이중성 등이다. 소설 <지킬 박사와 하이드 씨>는 빅토리아 시대 사람들의 이중성을 묘사한 작품이다.

앞서 우리는 초상 사진이 인물을 더 현실적이고 동시대적으로 느끼게 만든다고 전제했다. 누구나 동의할 만한 전제지만, 그렇다고 사진이 진실을 고스란히 보여준다는 뜻은 결코 아니다. 회화와 사진은 모두 시각적 매체이며, 무릇 매체는 온전한 진실의 일부만 전달한다. 이 글에서 언급한 모든 사진은 전통적인 회화를 무척 닮았다. 왜 아니겠는가? 당시에 사진을 찍은 사람은 거의 예외 없이 자신이 초상화 속의 역사적 인물처럼 보이기를 바랐을 것이다. 한참 더 나중에 촬영된, 아인슈타인이 혀를 쑥 내민 모습으로 나오는 유명한 사진도 진실의 일부만 보여주는 마찬가지다. 아인슈타인은 그렇게 파격적이기만 했을까? 전혀 그렇지 않다. 새로운 양자역학 앞에서 그는 완고한 보수주의자였다.

2차 세계대전 이후의 독일 회화를 대표한다고 평가 받는 게르하르트 리히터는 사진과 회화를 뒤섞는 독창적인 기법으로 유명하다. 그의 많은 작품들은 흐릿한 사진 위에 물감을 마구 칠해놓은 형태다. 혹시 사진은 현실적이고 회화는 비현실적이라는 이분법적 통념을 뒤엎기 위해 그런 기법을 고안한 것일까? 정확한 내막은 알 수 없으나, 그의 작품들이 사진의 회화성을 도드라지게 한다는 점만큼은 분명해 보인다.

우리는 어떤 매체를 통해 과학과 과학자를 만날까? 주요 매체로 교과서, 회화, 사진을 들 수 있을 성싶다. 교과서는 명쾌한 결론과 깔끔한 질서를, 회화는 위대함과 불멸을 강조한다. 이들 매체가 진실의 일부만 보여주는 것과 마찬가지로 사진도 고유한 편향에서 자유로울 수 없겠지만, 그래도 과학자의 초상 사진은 과학자를 현실 속의 한 인간으로 보게 해준다는 점에서 우리에게 요긴한 매체다. 존 허셜과 마이클 패러데이의 사진을 응시하노라면, 코페르니쿠스, 갈릴레오, 뉴턴의 사진이 없다는 사실이 새삼 아쉽게 느껴진다. **King**

인공지능은 1950년대 초기 인공지능에서 출발하여 머신러닝(Machine Learning) 단계를 거쳐 최근 딥러닝(Deep Learning)의 단계에까지 발전하였다. 머신러닝은 컴퓨터에 충분한 데이터와 반복적인 알고리즘을 제공하여 학습하도록 함으로써 어느 시점을 넘어서면 사람이 기초 데이터를 주지 않아도 스스로 학습해 의사결정을 하도록 한다. 머신러닝은 과거의 데이터를 사용하여 앞으로의 행동을 예측하고 스스로 판단하도록 하는 점에서 빅데이터의 한 단계 진화한 기술로 평가받고 있다. 한편 딥러닝은 머신러닝의 한 분야로, 인공 신경망(artificial neural network)을 통하여 머신러닝기술이 완벽히 구현되어 진화한 단계로 평가된다.

3. 저작권법상 창작의 주체

저작권법 제2조 제1호 “저작물”은 인간의 사상 또는 감정을 표현한 창작물을 말한다.

우리나라 「저작권법」은 2006년 개정 이후, 저작물을 ‘인간’의 사상 또는 감정을 표현한 ‘창작물’로 정의하고 있다. 물론 2006년 개정 저작권법 이전에도 저작물의 창작 주체는 인간이라는 점에 있어 학술적·실무적 이견은 별로 없었으나 2006년 개정으로 법적으로 명문화되었다.

이에 현행법상 인간이 아닌 동물이 그린 그림은 비록 그 표현의 창작성이 인정된다고 하더라도 인간의 사상과 감정을 표현한 것은 아니기에 법적 보호의 대상인 저작물로 인정받지 못한다. 마찬가지로 맥락에서 하물며 동물도 아닌 소프트웨어가 자동적으로 출력하는 기상도나 악보 등은 저작물로서 보호되지 않는다는 것이 학계의 견해였다.

4. 인공지능의 창작물과 저작권의 주체

그러나 인공지능이 머신러닝과 딥러닝을 통해 진화하면서 인간보다 더 인간스러운(?) 표현으로 창작하는 것이 가능해짐에 따라 인공지능의 창작물을 저작권법상 보호의 대상으로 할 것인지 그렇다면 이 때 저작권의 주체는 누가 되어야 하는지에 대한 갑론을박이 벌어지고 있다. 이와 관련하여 크게 세 가지 주장이 대두된다:

첫째, 인공지능에 의하여 창작된 결과물은 결국 인공지능의 학습을 가능하도록 데이터를 제공하고 알고리즘을 부여한 자, 즉 인공지능을 활용하여 저작물을 만들어낸 사람에게 그 저작권이 있다는 주장이 있다.

둘째, 인공지능에 의하여 창작된 결과물은 인공지능이라는 창작의 도구를 만들어낸 자, 즉 인공지능 개발자에게 그 저작권이 있다는 주장이 있다.

셋째, 인공지능에 의하여 창작된 결과물은 비록 학습의 산물이라고 하더라도 그것이 당초의 예측을 뛰어넘은 새로운 결과물일 수도 있는 바 인공지능 그 자체가 창작자가 되어야 하므로 인공지능을 법인격을 가진 자로 승격시켜서 인공지능 자체를 저작자로 보자는 주장이 있다(이는 우리 저작권법 제9조 업무상 저작물 조항에서 예외적으로 법인이 저작자가 될 수 있도록 규정하고 있다는 점에 착안한 주장이다⁷⁾).

위의 세 가지 주장은 각각 나름의 법리적 이유와 근거가 있기는 하나, 저작권법상 보호되는 창작물의 주체를 ‘인간’으로 한정된 현행 저작권법 하에서는 해석론에 그친다는 한계가 있다. 궁극적으로는 우리 저작권법 제2조 제1호를 개정하여야 한다는 점에 동조하는 이들이 늘어나는 이유이기도 하다. 이는 비단 우리나라에 국한된 문제는 아니며 여러 국가에서 그와 같은 개정이 추진되고 있다.

5. 소결

기술의 발달로 창작의 주체가 인간 이외의 주체로 확대될 것이 자명해진 현실에서 그에 맞는 창작 주체에 관한 법개정에 대한 수요가 증대하고 있고 이는 민법 및 타 법에서 로봇 등으로 권리·의무의 주체를 확대할 필요성이 있는지에 관한 논의와도 맞닿아 있다. 결코 쉽게 해결될 문제는 아니나 기술발전이 부합하는 법제의 개선이 그 어느 때보다 신중하면서도 빠르게 추진되어야 할 것이다. **강**

7) 제9조(업무상저작물의 저작자) 법인등의 명의로 공표되는 업무상저작물의 저작자는 계약 또는 근무규칙 등에 다른 정함이 없는 때에는 그 법인등이 된다. 다만, 컴퓨터프로그램저작물(이하 “프로그램”이라 한다)의 경우 공표될 것을 요하지 아니한다. <개정 2009. 4. 22.>

기술사업화, 발명에서 혁신으로 가는 사다리

이혁성

정책기획팀 선임연구원
h.lee@kist.re.kr

조선의 밤을 처음 밝힌 사람이 누구인지 아는가? 승정원일기는 그 이름을 ‘의대손(宜代孫)’이라 기록하고 있다. 의대손의 영문이름은 ‘Thomas Edison’, 바로 발명왕 에디슨(1847-1931)이다.

발명과 같이 그는 일생동안 1,093건의 특허를 등록했다. 그가 발명한 전력 생산·송전 시스템과 전구는 인류의 에너지 생산·이용 방식은 물론 생활방식에 큰 변혁을 일으켰다. 전기에너지로 기반으로 한 대량생산·대량소비 시대의 문을 열었고, 인류가 어둠을 극복할 수 있게 해주었다.

그는 대단한 사업가이기도 했다. 그가 발명한 전구는 일반인들은 물론 JP 모건과 같은 투자자들을 매료시켰다. 이들의 대규모 투자로 발전소와 전등은 전세계로 빠르게 확산될 수 있었다. 이때문에 에디슨으로부터 기술과 금융의 결합을 통해 신산업을 육성한다는 벤처 논리, 즉 기술 혁신 경제의 틀이 만들어졌다고도 한다.

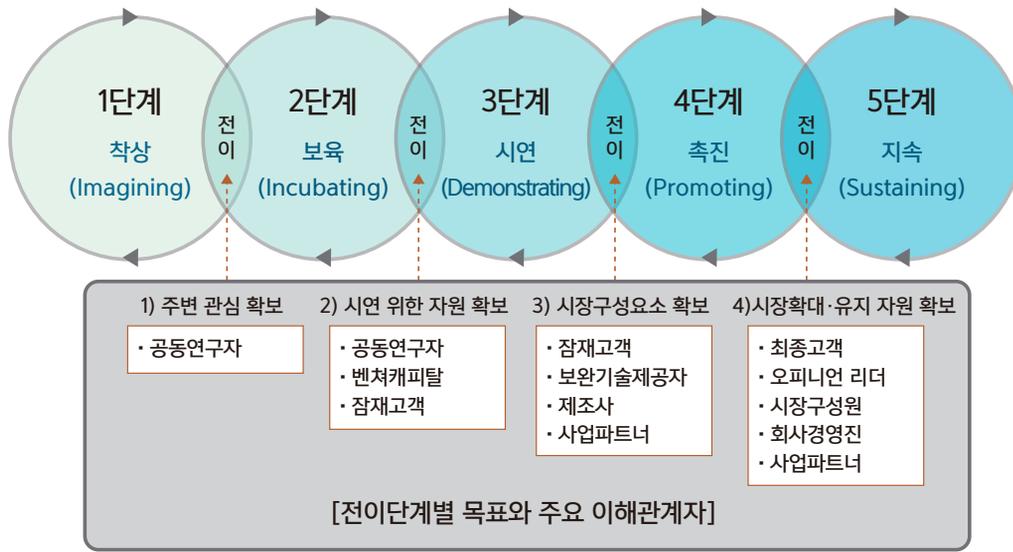
유럽에 비해 과학기술역량이 뒤처지던 미국은 기술혁신의 경제를 발판 삼아 19세기 후반부터 세계의 과학기술, 군사, 경제 패권을 주도하게 된다. 각종 첨단산업에서 경쟁우위를 차지한 기업들은 구글, 애플, IBM, 페이스북, 화이자, SpaceX 등 대부분 미국 기업이다. 지금도 미국 캘리포니아주 실리콘밸리에서는 구글의 무인차가 도로를 돌아다니며 성능 테스트를 받고 있다. 스포터가 강조했듯 창조적인 기업가들의 끊임없는 탄생을 통한 경제발전, 즉 창조적 파괴를 바탕으로 미국은 현재 세계 GDP의 24.2%를 차지하는(IMF, 2018) 압도적 강대국이 되었다.

기술혁신의 경제는 실험실에서 개발된 기술이 시장에서 채택되어 실제 매출을 일으키는 것을 보다 강조한다. 주요 언론에서 말하는 ‘Lab to Market’, ‘Bench to Bedside and Beyond’와 같은 말들이 모두 이러한 점을 강조하고 있다. 또한 단순 연구개발(R&D)에서 한 발 더 나아가 사업(business)을 염두에 둔 개발을 일컫기 위해 R&BD라는 용어가 대두되기 시작했다.

기술사업화와 관련한 대표적인 연구는 Vijay K. Jolly의 「Commercializing New Technologies: Getting from Mind to Market」이다(1997). Jolly의 이론은 기술사업화를 단계별로 구분함으로써 각 단계에서 어떤 ‘가치가 구축’되어야 하는지를 정의했다는 점에서 큰 의의를 지닌다. 또한 이해관계자 등 기업 내부가 아닌 외부에서의 관점으로 기술사업화 단계 진행에 수반되는 ‘가치 전이’의 중요성을 밝혀내기도 했다. 이 이론을 통해 우리는 다양한 생애기간의 기술사업화 활동을 동일한 프레임워크로 분석할 수 있게 됐으며, 특히 투자자들은 단계별 투자결정을 위한 판단기준을 마련할 수 있게 됐다.

Jolly가 이론화한 가치구축 5단계, 가치전이 4단계는 아래 그림과 같다. 가치구축 5단계는 기술이 개발되어 사업화되는 과정상 반드시 거쳐야 하는 단계를 나타낸다. 그리고 어떤 한 단계에서 다음 단계로 넘어갈 때(전이), 필요한 자원과 협력대상이 달라지는데 이를 나타낸 것이 바로 가치전이 4단계이다.

| 신기술 가치 구축 프로세스 (출처 : Jolly, 1997) |



가치구축의 각 단계는 다음과 같은 특징을 지니고 있다 (박종복, 2008).

- ① 착상 : 기술개발 아이디어를 시장기회와 접목시키는 단계이다. 대부분의 발명은 시장의 관심을 받지 못해 사업화로 이어지지 못하기 때문에 이 단계가 매우 중요하다.
- ② 보육 : 새로운 아이디어를 기술과 시장수요 측면에서 구체화시키는 단계이다. 주체는 개인 발명가, 대학, 연구기관, 그리고 중소기업이다. 대부분 이해관계자(stakeholders)를 설득하는 과정에서 실패한다. 기술원리 규명의 불완전성, 신기술 발전 방향·속도 예측의 어려움, 시장기회 실현 시점의 불확실성 등 사업화 과정상의 장벽을 극복할 수 있다는 것을 보여주어야 한다.
- ③ 시연 : 신기술을 판매가능한 제품이나 공정으로 구현하는 단계이다. 단순히 기술적 가능성을 입증하는 것으로 끝나지 않고, 시장진입 시점에서 제품이 수요에 부합한다는 것까지 증명해야 한다. 때문에 많은 경우, 이 단계에서 지연되는 시간이 많다.
- ④ 촉진 : 제품의 시장진입에 따른 시장수용성을 높이는 단계이다. 고객이 빠르게 제품에 적응할 수 있도록 구체적인 고객설득 과정과 사회·경제적 인프라 조성이 포함된다.
- ⑤ 지속 : 제품이 시장에서 오래 살아남아 가치를 전유하는 단계이다. 그러나 제품 또는 기술의 진부화와 새로운

경쟁자의 출현에 대비해야 한다. 또한 비용절감, 제품 개선 등에도 주의해야 한다.

기술혁신의 경계를 이끌고 있는 선진국들, 그리고 그 안에서 성공적으로 운영되는 혁신생태계를 살펴보면, 각 기술사업화 요소들을 정교하게 구축하여 톱니바퀴 굴러가듯 연계시켰음을 알 수 있다. 대표적인 예가 바로 실리콘밸리, 보스턴 바이오 클러스터이다. 이들은 모두 연구개발 투자, 창업 지원, 벤처캐피탈 활성화 등에 큰 노력을 기울이고 있다.

혁신은 발명과 달리 가치를 창출해야 완성된다는 점에서 근본적인 차이가 있다. 기술사업화는 발명을 혁신으로 이끌어 줄 필수불가결한 과정이다. 기술사업화 구성요소에 대한 이해를 바탕으로 한 R&BD가 중요한 이유이다. **KT**

참고문헌

김주희 외. (2014). 기술사업화 특성분석 및 전략적 추진방안. 한국과학기술기획평가원.
 박종복. (2008). 기술사업화 이론과 기술경영 적용방안. KIET 산업경제. 산업연구원. 26-31.
 Jolly, V. K. (1997). Commercializing New Technologies: Getting from Mind to Market. Harvard Business School Press, MA: Boston.

김종주

미래전략팀장
jongjoo@kist.re.kr**대표 저자 : 이정동**

서울대학교 산업공학과 및 기술경영경제정책 협동과정 교수로 재직 중. 국내에서 손꼽히는 기술경제학, 혁신정책 분야 전문가. 금년 1월부터 문재인정부 경제과학특별보좌관을 맡고 있다. 한국생산성학회 회장(2011), 한국기업경영학회 회장(2017), 한국공학한림원 정회원(2018~)으로 활동 중이다. 대표적 저서로 『축적의 시간』, 『축적의 길』이 있다. 1967년 대구 출생. 계성고 졸업, 서울대 자원공학과에서 학사부터 박사학위까지 마쳤다.

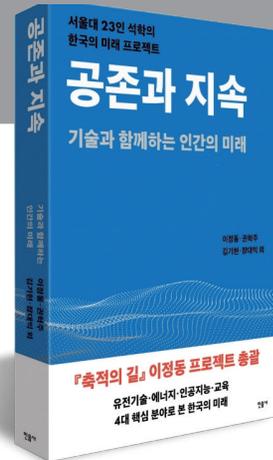
선정 배경

서울대 석학 23인이 유전기술·에너지·인공지능·교육 4대 핵심 분야에서 인간과 신기술이 함께 진화하는 우리의 미래에 대해서 나눈 토론을 엮은 책이다

『축적의 시간』을 통해 한국사회에 축적이라는 키워드를 제시했던 이정동 교수가 총괄한 『공존과 지속: 기술과 함께하는 인간의 미래』는 서울대 이공계와 인문사회분야 석학들이 합작한 집단지성의 결실. 신기술이 사회에 연착륙하기 위한 조건, ‘공존과 지속’에 대해 논한다

유전자 편집기술의 본격적 활용, 지속가능한 신에너지시스템으로의 전환, 인공지능과 인간의 공존, 교육미디어의 변화라는 거대한 기술 트렌드가 가져올 미래상을 대담을 통해 풀어냈다.

이정동 교수가 에너지시스템 전환, 권혁주 교수(행정대)가 교육, 김기현 교수(철학과)가 인공지능, 장대익 교수(자유전공)가 유전기술 분과를 이끌었다



4월 발간 이후 서점가에서 과학기술, 미래학 분야의 베스트셀러로 꾸준히 읽히고 있다.

공통의 화두들

『공존과 지속』은 유전공학, 에너지, 인공지능, 교육의 순서로 분야별로 4~5명의 석학들이 나눈 대담 내용을 앞에 실고, 토론에 참여한 석학들이 주제별로 독립적인 원고를 써서 취합한 형태로 구성되어 있다.

책의 특성상 세부분야별 내용 요약이 어려워 챕터별로 반복되는 공통적 화두를 요약한다.

인간과 기술의 공진화

지식이 축적되면서 다음 단계의 기술을 만들어가는 과정, 즉 인간이 기술 발전과정에 영향을 미치는 경로는 잘 알려져 있으나, 새로운 기술이 사회구조나 인간의 인식 지평에 미치는 영향은 상대적으로 덜 알려져 있음

새로운 기술이 사회와 인간에 어떤 영향을 미칠 것인지 심도 깊은 논의가 필요

알파고 이후 바둑 기사들이 인공지능 바둑의 논리를 공부하면서 바둑의 정석이 달라지고 있는 점이나, 유전자 조작을 통해 인간 신체가 완벽하게 엔지니어링되는 미래 사회에서는 생로병사의 조건에 대한 재해석이 필요해질 것이라는 예측도 나와 있음

사회제도 변화가 기술 발전을 따라잡지 못하는 지체 현상(delay)

반복

자율주행 AI가 사고를 냈을 때 누구에게 책임을 묻는 것이 옳은 것인가와 관련한 새로운 제도의 필요성 등 이 문제는 이미 현실로 닥친 화두

기술 발전의 성패는 과학기술 지식이 늘어나는 속도만큼이나 사회제도가 혁신을 얼마나 빨리 내재화하고 유무형의 제도로 뒷받침하느냐에 달려있음

미래에는 인간의 존재 양식에 대한 고민이 요구

기술이 새로운 지식을 찾고 신체 장기도 대체할 수 있을지 모르지만 사회가 형성되기 위한 최소한의 규범이 무엇인가는 기술이 아닌 인간의 영역

인간다움은 무엇인지, 그리고 인간다움을 지키면서 어떻게 기술과 공존할 수 있을 것인지에 대한 고민이 필요

분야별 이슈

1부 : 유전자 편집의 시대

- 인간 배아에 대한 연구는 비인간적인가 (인간 배아는 인격 체인가)
- 유전자 편집은 치료 목적으로만 사용되어야 하는가, 만약 인간 '향상'을 위해 사용하면 안 되는가? 즉, 유전자 조작으로 우월한 인간이 나타날 가능성은 어떻게 다루어져야 하는가
- 유전자가 가위 기술을 적용한 품종들은 (외부 유전자를 투입하지 않았는데) GMO와 동일하게 취급하여야 하는가

2부 : 에너지시스템의 전환

- (우리나라만) 신재생에너지 체제로의 전환이 늦어지는 이유는 무엇인가
- 신재생에너지, 전력시스템 전환과 분권형 사회구조는 함께 가야 하는가
- 에너지 대안으로서의 태양광 발전, 우리나라에서도 가능한가
- 에너지시스템 전환에 필요한 사회적 신뢰는 어떻게 확보할 수 있는가

3부 : 인공지능과 인간의 공존

- 인공지능에 대한 공포(포스트휴먼, 일자리, 빅브라더)는 과장되었는가
- 인공지능 개발에서 지켜야 할 윤리적 원칙은 무엇인가
- 인간 능력의 증강(Augmented human), 인간의 로봇화는 미래를 어떻게 바꿀 것인가

4부 : 교육미디어의 변화

- 기술발전이 교육현장을 어떻게 바꾸고 있는가? 기술 발전으로 인해 바뀐 새로운 인터페이스가 교육의 질을 개선하고 있는가
- 시공간을 초월한 MOOC는 고등 교육기관의 역할을 어떻게 바꿀 것인가
- 온라인과 오프라인 교육은 어떻게 조합되어야 할 것인가

155



Technology
Policy
Research
Institute

기술정책연구소

Technology Policy Research Institute

발행 한국과학기술연구원 기술정책연구소 연락처 TEL 02_958_6019