

TePRI

REPORT

2018. vol.88
09



전망대 롱테일 경제학과 롱테일 데이터

Focus 사람을 향하는 과학기술

人sight 신경남 녹색기술센터 기후기술협력 센터장

Part 01 R&D Spotlight

- 01. 세 번째 기획시리즈 : 조선의 과학기술, 둘
- 02. 이슈분석 : 파리기후변화협약, 그 후 3년

Part 02 R&D In&Out

- 01. 주요 과학기술 정책 및 현안 : 국가 R&D, '사람 · 사회' 중심 고도화 추진
- 02. TePRI, 정책 현장 속으로 : 제12회 통일과학기술연구포럼 - 백두산 과학기지 구축 방안 모색 외 1건
- 03. 글로벌 시장 동향 : 플렉시블 전자기기 시장 확대로 유연기판 성장
- 04. Guten Tag! KIST Europe : 독일의 전략적 학연 협력 모델의 진화

Part 03 TePRI 休

- 01. 소통과 대화를 위한 재미있는 이노베이션 이야기 : 더 많은 사람들에게 과학기술의 혜택을
- 02. 이달의 추천도서 : 취향을 설계하는 곳, 초타야

TePRI

2018. vol.88
09 REPORT

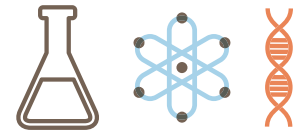
기술정책연구소

Technology Policy Research Institute



2018 September

Technology
Policy
Research
Institute



vol.88

CONTENTS



08

04

전망대

롱테일 경제학과 롱테일 데이터 4

06

Focus

사람을 향하는 과학기술 6

08

人sight

신경남 녹색기술센터 기후기술협력 센터장 8



14

13

Part 01 R&D Spotlight

01. 기획시리즈 :

세 번째 기획시리즈 : 조선의 과학기술, 둘 14

02. 이슈분석 :

파리기후변화협약, 그 후 3년 19



26

26

Part 02 R&D In&Out

01. 주요 과학기술 정책 및 현안 :

국가 R&D, '사람·사회' 중심 고도화 추진 27

02. TePRI, 정책 현장 속으로 :

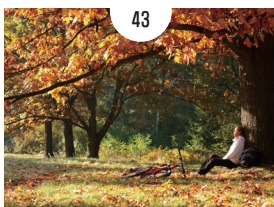
제12회 통일과학기술연구포럼 - 백두산 과학기지 구축 방안 모색 외 1건 35

03. 글로벌 시장 동향 :

플렉시블 전자기기 시장 확대로 유연기판 성장 37

04. Guten Tag! KIST Europe :

독일의 전략적 학연 협력 모델의 진화 38



43

43

Part 03 TePRI 休

01. 소통과 대화를 위한 재미있는 이노베이션 이야기 :

더 많은 사람들에게 과학기술의 혜택을 44

02. 이달의 추천도서 :

취향을 설계하는 곳, 초타야 46

롱테일 경제학과 롱테일 데이터


박 성 욱
한국과학기술정보연구원

경제학 용어에는 20:80의 파레토법칙이 있다. 상위층 20%가 나라 전체 재산의 80%를 소유하고 있다는 사실을 입증한 것이다. 이탈리아 경제학자인 파레토가 시장원리로 파레토법칙을 규명하면서 여러 분야에 적용되어 활용하고 있다. 예를 들어 '지금 발전하는 과학기술의 80%는 20%의 사람이 개발하고 발전시킨다는 사실'과 히트 중심의 경제논리인 '20%의 히트상품이 시장의 80%를 점유한다', VIP 마케팅 논리인 '돈많은 고객 20%만을 관리하라' 등이 파레토 법칙을 잘 설명하고 있다. 그런데 디지털시대에 수많은 틈새상품이 생겨나고 각각의 매출액은 보잘 것 없지만 이들의 총합은 히트상품과 맞먹는 규모가 되는 20:80 법칙으로 설명되지 않는 새로운 현상이 출현하게 되었다. 예를 들어 인터넷 서점인 아마존에서는 판매순위 상위 10만종을 제외한 98%의 비히트상품의 매출이 전체 매출액의 25%를 기록한다던지, 검색포털인 구글에서는 포춘 500대 기업 같은 대형 광고주가 아닌 꽃배달업체, 빵집 같은 작은 광고주들을 모아 엄청난 이익을 올리고 있다. 이렇게 비히트상품이 시장에서 사라지지

않고 계속해서 판매되면서 수요곡선의 꼬리부분이 머리부분보다 길어져 그동안 무시되었던 틈새상품이 중요해지는 새로운 경제패러다임의 변화를 롱테일이라고 부른다. 미국의 IT 전문잡지 와이어드 편집장인 크리스 앤더슨이 긴 꼬리에 주목했고 2004년 10월 처음으로 “롱테일”이라는 용어를 사용하게 되었다.

롱테일 현상은 4차 산업혁명과 디지털의 발전에 의한 유통혁명과 소비자의 개성추구로 인한 다양한 수요에 의해 더 발전되고 있다. 이에 과학기술분야에서도 새로운 패러다임이 발생되고 있으며, 원천기술개발에 집중되어 소외되고 있는 연구자 주도의 창의적·도전적 연구에 문재인정부에서는 지원이 확대되고 있다. 예를 들어 자유응모형 기초연구 지원규모를 2022년에 2017년 대비 2배 이상 확대할 계획을 가지고 있으며, 신진연구자 발굴 및 성장 지원도 강화할 계획을 가지고 있다. 또한 최근 들어 전문적인 훈련을 받지 않은 시민들이 자발적으로 과학연구의 일부, 혹은 모든 과정에 참여하는 ‘시민과학’이 활성화되면서 과학기술은 더 이상 연구자만의 주제가 아니게 되었다. 시민들은 주로 데이터 수집과정에 참여하게 되어 ‘집단지성’의 활용으로 많이 사용되고 있다. 또한, 연구자가 연구실 안에서만 진행하는 연구가 아니라 시민이 직접 참여해 함께 문제를 풀어나가고 결과물을 만드는 개방형 실험실을 의미하는 리빙랩의 개념도 과학기술분야에 많이 이용되고 있다.

과학기술과 ICT로 열어가는 사람중심의 4차 산업혁명을 구현하기 위해 과학기술정보통신부의 국가과학기술지식정보서비스는 산학연 거대 연구자들에게 고품질 데이터 정보를 제공하여 국가 과학기술 혁신에 기여할 뿐만 아니라 개인별 최신 데이터 정보 알리미서비스, 이용자 검색이력을 활용한 콘텐츠 추천 서비스 등 개인 맞춤형 데이터 정보를 제공함으로써 이용자들이 여러 사이트를 찾아 다닐 필요없이 원스톱으로 롱테일에 있는 맞춤형 데이터를 활용하게 도움을 주고 있다.

세종시에 있는 대통령기록관에 가보면 “기록이 역사다”라는 노무현대통령의 말씀이 있다. 그렇다. 역사는 기록으로 남는 것이다. 과학기술도 기록의 연속인 것이다. 그렇기에 “과학기술은 데이터로 남는다”. 

사람을 향하는 과학기술

김 현 우
정책기획팀장
kimhyunu@kist.re.kr

지난 7월 10일 세계의 이목이 태국에 모였다. 태국 북부 치앙라이주(州) 탐루엥 동굴에 갇혀 절체절명의 위험에 처했던 유소년 축구팀 선수와 코치 13명 모두가 안전하게 구조된 것이다. 동굴에 갇힌 지 17일 만이었다. 국제 구조대원들은 본인의 생명이 위험함에도 불구하고 헌신적인 구조 활동을 펼쳤다. 실제로 7월 6일에는 전직 태국 해군 네이비실 대원 사만 푸닌이 구조 활동 중 사망하는 안타까운 일도 있었다. 그들에게 찬사가 모아지는 것은 당연하다.

구조 과정에서 주목을 받았던 또 다른 이는 며칠 만에 초소형 잠수함을 제작하여 현장으로 달려 온 일론 머스크였다. 그는 그를 모티브로 제작된 아이언맨처럼 번뜩이는 아이디어로 구조에 힘을 보태겠다고 나선 것이다. 일론 머스크는 현실과 상상을 초월하는 혁신적인 사업으로 21세기 최고의 혁신 아이콘으로 자리매김했다. 그의 테슬라모터스는 고성능 전기자동차로 시기상조라는 현실을 극복했고, 스페이스X는 추진체를 귀환시켜 재사용하는 상상력의 천장을 뚫어 보였다.

이러한 한계를 초월하는 혁신이 가능했던 원동력은 무엇이었을까? 일론 머스크는 모든 창업에서 전체 인류에 이익을 줄 수 있는 기술을 개발한다는 사명을 분명히 했다. 공감할 수 있는 가치를 추구하는 혁신이었기에 한계를 돌파할


수 있는 용기와 끈기가 가능했을 것이다. 비록 활용되지는 않았지만 탐루엣 구조현장으로 달려간 일론 머스크는 과학 기술이 세상을 향하는 태도가 어떠해야 하는 지를 명확히 보여주었다.

지금껏 우리의 과학기술은 선진 첨단기술을 빠르게 추격하여 산업현장에 적용시키는 전략으로 국가 발전에 기여해 왔다. 어찌 보면 최빈국이었던 1960년대 대한민국에서 발전은 단순 경제 문제를 넘어 생존의 문제였다. 과학기술계를 포함한 국민 모두의 노력으로 올해 국민소득 3만 달러 시대 진입이 확실시되고 있다. 민간 R&D 역량도 급성장하여 2015년 기준, 49조원을 넘어서며 정부R&D 예산의 세배를 상회한다. 정부 R&D 역할에 국민들의 삶의 질 개선을 위한 비화폐적 가치의 추구가 더 많이 포함되어야 한다는 의견이 힘을 받고 있다.

지난 7월 26일 개최된 제1회 국가과학기술자문회의 전원회의에서 문재인 대통령은 “과학기술도 결국 사람을 위한 것”이라며 과학기술의 역할로 사회적 약자들을 위한 복지서비스 향상과 미세먼지, 재난, 환경, 보건 등 국민생활문제 해결을 강조했다. 최근 들어 새롭게 기획되고 있는 연구사업의 주요 주제가 국민생활연구인 것도 과학 기술이 사람을 향해야 한다는 같은 시대정신의 발로인 것이다.

이제 사람을 향하는 우리 과학기술은 더 나아가 개도국 국민들에게 미래에 대한 희망을 심고자 세계로 향하고 있다. 우리도 1966년 베트남 참전에 따른 지원 사업으로 한국과학기술연구원(KIST)을 설립했다. 과학기술로 우리의 삶을 스스로 개선할 수 있는 세계가 인정하는 국가 역량을 갖추 수 있었다. 세계가 놀라는 경제 발전과 과학기술 역량을 토대로 과학기술 ODA 사업으로 최대 규모라는 V-KIST 사업을 시작했다.

V-KIST 초대 원장으로 선임된 금동화 박사님을 비롯한 우리 과학기술 리더들은 베트남에게 발전 노하우를 전하고 있다. 지난 7월, 베트남의 젊은 과학기술관료들을 KIST로 초청해 한국 과학기술 발전 DNA 습득 기회도 제공했다. 올해 2조7천억원 규모인 정부 ODA 예산은 지속가능발전목표 체계 하에서 계속 증대될 전망이다. 지속가능발전 목표를 보면 과학기술과 관련되지 않은 지표가 없을 정도로 과학기술이 그 중심에 있다. 50년 전 우리가 도움을 받으며 걸었던 과학기술 협력의 길을, 2018년 우리는 도움을 주는 사람으로 나아가야 하는 것이다.

‘아는 것이 힘이다’라고 했던 근대철학자 프랜시스 베이컨(1561~1626)은 과학기술을 발전시킨 것으로도 유명하다. 종래 사색으로 탐색하던 관행과 스콜라적 편견인 우상을 배척하고 경험과 관찰을 통한 실험을 중시하는 귀납법적 연구방법론을 창시했다. 그중 가장 큰 공헌은 과학기술 진보는 인간의 행복을 추구하고 인류의 고통을 줄이기 위한 것이어야 한다는 과학기술인이라면 잊지 않아야 공리를 일깨워준 것이다. 



예순다섯 번째 만남

신경남 녹색기술센터 기후기술협력 센터장



김종주 미래전략팀장, jongjoo@kist.re.kr, 정혜재 미래전략팀, hyejae@kist.re.kr

신경남 센터장님은 1988년부터 기획재정부(구 재무부) 국제금융국, 경제협력국 등에서 근무하신 후, 2001년부터는 ADB(아시아개발은행)에서 약 15년간 협조융자 수석 등으로 활동하며 개도국 협력 프로젝트 개발, 재정연계 및 전략·정책 등을 담당하신 바 있습니다.

2017년부터는 녹색기술센터(GTC) 기후기술협력 센터장으로 부임, 글로벌 기후기술 협력과 개도국 기술이전 사업을 활발히 이어오고 계시는 신경남 센터장님을 만나 GTC의 글로벌 협력사업 추진 현황과 앞으로의 계획 등에 대해 들어보았습니다.

녹색기술센터 기후기술협력 센터장으로 부임하신지도 1년
하고도 반이 지났습니다. 그동안의 소감과 가장 보람 있었던
일이 있으시다면요?

GTC에 부임하자마자 다양한 국제기구들과의 협력
사업을 바로 추진해 나갔습니다. 이곳에 와보니 잠재
력과 역량이 큰 젊은 연구원들이 많았는데, 이들이 실전
경험을 더하게 되면 더 큰 역할을 해낼 수 있겠다 싶었습
니다. 국제협력 사업은 이들에게 아무래도 경험이 많지
않은 분야였기 때문에 초반에는 다양한 국제기구들과의
협력, 기후기술 해외사업화 업무의 전면에 서기가 결코
쉽지 않았을 것입니다. 하지만 실전경험을 몇 번 해 보니
그들이 자신감을 갖고 자신만의 전문성을 갖추아가는 모습이
눈에 보이기 시작했습니다. “구슬이 서말이라도 꿰어야 보배”
라는 말을 이곳에서 다시금 깨달을 수 있어 뿌듯했고, 앞으
로는 이렇게 축적한 GTC의 역량을 다른 기관들과도 공유
하는 기회도 갖고 싶습니다.

단기간에 이러한 일을 추진하기에 결코 만만치 않으셨을 것
같은데요?

기후기술분야의 국제협력 사업에서 가장 중요한 것이 개도
국의 수요와 공급 가능한 기술을 매칭하는 것인데, 다행히도
과거 ADB(아시아개발은행)에서 쌓았던 경험과 네트워크가
큰 도움이 되었습니다. 특히 기술과 재원을 연계하는 부분
에서 프로젝트 기획단계에서부터 어떤 방식으로 재원을
확보할 것인지 방향성을 제시할 수 있었죠. 초기에는 연구원
들이 컨셉노트를 작성하는 것부터 부담스러워했는데 어느
순간부터는 자신감을 갖게 되더군요.

얼마 전 부터는 지난 1년 반 동안의 노력들이 가시화된 성과로
나타나기 시작했습니다. UNFCCC 체제는 재정을 담당하는
녹색기후기금(GCF: 송도 소재)과 기술을 담당하는 기후
기술센터 네트워크(CTCN¹⁾; 덴마크 소재)등 두 국제기구로
구성되어 있습니다. GTC는 그 중에 대응하는 NDE²⁾(국가
지정기관)인 과기정통부를 전담 지원하는 창구인데, 2016년

에는 비 EU권에서는 최초로 CTCN 기술지원사업(TA)을
수주한 바 있으며 최근 2년간 세계 최대 TA 사업 수행기
관이라는 성과를 거두기도 했습니다. 지금은 54개에 이르는
국내 CTCN 협의회 기관들을 도와 CTCN TA 수주를 지원
하고 있습니다. 뿐만 아니라 부탄에서의 녹색교통 관련 전주
기적 지원을 통해 우리나라 최초의 녹색기후기금 사업개발
자금 제안서 승인을 앞두고도 있습니다. 내년에는 GTC
최초의 해외거점센터를 인도네시아에 열 예정입니다. 최근
1년 반 동안 약 20개 국가의 30여개 기후기술 사업을 진행
하게 되었는데, 돌이켜보면 힘들기도 했지만 이렇게 좋은
성과로 연결되어 보람이 더 큼니다.

신 센터장은 1988년부터 기획재정부(구 재무부)에서 국제금융, 국고 및
세제 업무를 담당한 후 2001년부터는 약 15년간 아시아개발은행에서
개도국 국제협력 프로젝트 개발, 재정연계 및 전략 업무 등을 담당하
바 있다.

다소 특이한 이력입니다. 아시아개발은행(ADB)에서는
구체적으로 어떤 활동을 하셨는지 궁금합니다.

기재부에 14년 간 재직하며 국제금융국에서 일하고 있던
차에 미국 컬럼비아 로스쿨로 유학을 가게 되었습니다. 로스
쿨은 2년차가 되면 보통 로펌에 취업하는데 뉴욕 로펌에서의
근무는 저에게는 다양한 종류의 업무를 접하고 시야를 넓힐
수 있는 경험이었습니다. 이전에 제가 알고 있던 것보다
제가 할 수 있는, 혹은 해야 하는 일이 많다는 것을 느끼는
찰나 외환위기가 찾아왔고 귀국을 결정하게 되었습니다.
다시 기재부 국제금융국으로 복귀해 일하면서 그때의 경험을
다시 발휘하고 싶다는 생각이 끊이지 않았고, 서기관으로
승진한 후에 ADB에 지원하여 근무하게 되었습니다. 당시
북한의 개방 분위기와 맞물려 북한과의 협력사업을 구체화
하고 싶어 3년이었던 당초의 근무계획을 연장하다가, 결국
공직을 그만 두고 ADB에서 15년이나 근무하게 되었습니다.
그 기간 동안 개도국 인프라 사업을 발굴하고 관련 정책을
개발, 관련 재원을 확보하는 일을 주로 하였습니다.

1) CTCN(Climae Technology Centre & Network) : CTC와 CTN이 결합된 형태의 기구로 2010년에 설립되어 유엔기후변화협약(이하 “UNFCCC”) 하 기술 메커니즘의 이행
역할을 담당

2) NDE(National Designated Entity, 국가지정기구) : 각 국 NDE는 환경친화적 기술개발 및 이전을 통해 글로벌 온실가스 배출 감축 및 기후변화 복원력 증진을 목표로
CTCN의 국가 소통창구로서의 역할, 자국 내 CTN 활동 조정 및 네트워크 활동 등을 수행



■ 기억에 남는 에피소드가 있으신지요?

재직 당시 ADB 최초로 대규모 민간재단의 재원을 유치하여 개도국들의 다양한 사업개발을 추진할 수 있었습니다.

빌 게이츠와 그의 아내 멜린다 게이츠가 설립한 빌&멜린다 게이츠 재단(Bill & Melinda Gates Foundation)으로부터 천오백만불을 받아 개도국 위생 인프라사업에 활용한 것을 시초로, 록펠러재단(Rockefeller Foundation)으로부터 천만불의 무상재원을 받아 지속가능도시 사업개발에 활용하는 등, 총 삼천만불이 넘는 재원을 확보하여 개도국 지원 사업 개발을 추진하던 것이 기억에 많이 납니다.

한편, 스리랑카와의 프로젝트는 당시 타밀 타이거와의 내전으로 국가 재건에 필요한 자원 확보부터 어려움이 많았습니다. 여러 우여곡절 끝에 국가재건 재원을 제공하는 프로젝트를 개발하여 이행하였을 때 당시 스리랑카 재무부 차관인 자이순드라는 “이제부터는 내가 Mr. Shin의 counterpart입니다”라는 말로 감사의 뜻을 표했고, 직접 아시아개발은행 부총재에게도 감사의 편지를 보내주었습니다. 덕분에인지 몰라도 스리랑카 프로젝트들이 탄력을 받아 모두 잘 진행되었습니다. 또한 인도 아쌈주와의 협력에서도 제가 기획하고 개발한 사업들이 우수 프로젝트들로 선정되었을 때 큰 보람을 느꼈습니다.

■ 이곳 GTC로 오게되신 계기가 궁금합니다.

약 15년간 ADB에서 있다보니 우리 기업들이 좋은 기술은 많은데 해외진출로는 잘 이어지지 않았던 일들이 많았었습니다. 기술과 재원이 연계가 잘 되지 않았기 때문이죠. 많은 사람들은 무조건 재원을 많이 갖고 있는 기업이 최고라고 합니다. 하지만 실상은 정말 좋은 기술을 가지고 이를 사업으로 만들어내는 기업이 진정한 위너입니다. 따라서 좋은 사업, 좋은 기술, 좋은 프로젝트를 찾는 역할이 중요하다고 생각했고, 그러한 역할을 GTC가 할 수 있다고 생각했기에 이곳으로 오게 되었습니다. 와보니 우리 중소기업들, 출연(연)들에 좋은 기술이 너무나 많고, 개도국에서도 우리의 기술을 적극적으로 이전받고 싶어 합니다. 그럴 때마다 새삼 이곳에 오길 참 잘했다는 생각이 듭니다.

ADB에서 남아시아국, 협조용자실, 전략정책실을 거치며 쌓았던 신센터장님의 폭넓은 경험이 기반이 되어 현재 GTC에서 보다 폭넓은 국제협력활동이 진행되고 있다.

GTC에서 진행 중인 글로벌 협력에 대해 간략히 설명 부탁드립니다.

최근 GTC 기후기술협력센터는 6개 분야, 즉 1)신재생에너지 개발 및 에너지 효율화, 2)음용수 개발, 3)저탄소 교통시스템, 4)저탄소 지속가능 도시개발, 5)소각매립발전 등 폐기물관리, 6)기후적응 사업을 중점적으로 추진하고 있습니다. 대표적으로 부탄의 저탄소교통시스템, 베트남 탄소광물화, 방글라데시 음용수 개발, 몽고 및 베트남의 스마트팜, 인도네시아 폐기물관리 사업 등이 있는데, 이러한 사업들은 KIST를 비롯한 연구회 산하 출연기관들과도 긴밀한 협력으로 이뤄지고 있습니다. 앞으로 개도국들의 수요에 맞게 지원범위와 규모를 확대해나갈 예정입니다. 또한 이러한 프로젝트들이 실질적인 자원확보로 이어질 수 있도록 개발 초기부터 관심을 가질 수 있는 국내외 재원기관들과의 네트워크 구축도 더욱 중점을 두고 추진해 나갈 계획입니다.

기후기술분야에서 개도국을 포함한 글로벌 협력이 중요한 이유는 무엇인가요?

신기후체제 하에서는 개도국도 2030년까지 국가탄소 감축 목표를 달성해야 할 의무가 있습니다. 그리고 지구온난화는 특정 국가만의 책임이 아닌, 세계 전반의 화두로 등장하고 있지요. 이러한 상황에서 기후기술의 개도국 이전과 글로벌 사업화를 위해 개도국의 수요를 발굴·제시하고 이를 사업화하기 위한 국제협력의 중요성도 점차 커지고 있습니다.

신기후체제 대응은 전 세계가 함께 해결해야 하는 글로벌 이슈로 자리 매김하며 이에 관한 국가적 정책·사업의 중요성도 함께 커지고 있다.

한국의 기후정책과 이에 대한 실제 대응현황은 어떤 수준 입니까?

한국정부는 탄소시장 확대를 통해 민간기업의 탄소저감을 지원하고자 하는데, 아직은 국내 탄소시장이 충분히 정비되지 않아 활성화가 안 된 측면이 있습니다. 그럼에도 불구하고 최근 세계은행에서 한국의 탄소거래(ETS)에 많은 관심을 보이고, 국내에서도 활발한 논의가 있는 만큼 앞으로 충분한 성장 가능성이 있다고 봅니다. 우리 탄소시장이 해외 탄소시장과 연계가 가능해지고, 해외 탄소저감 프로젝트 개발에 체계적인 지원이 뒷받침 된다면 국가탄소감축목표(NDC) 11.3% 달성도 무난히 이뤄낼 것으로 기대합니다.

앞으로 바뀌거나 개선해 나가야 할 점이 있다면요?

정부도 국정과제인 신기후체제 이행체계 구축을 위해 해외 배출권 확보를 위한 개도국과의 양자협력의 중요성을 강조하고 있습니다. 이러한 협력사업은 우리 기업들의 해외 진출과 일자리 창출에 기여할 수 있다는 측면에서도 매우 중요합니다. 하지만 무엇보다도 관련 부처 및 유관 기관들이 보유하고 있는 재원의 효율적 사용, 해외사업개발에 대한 충분한 정보공유가 선행되어야 합니다. 또한 현지수요 발굴부터 마스터플랜 수립, 타당성조사, 실증사업, 본사업 및 역량강화로 이어지는 전주기적 개발지원 체계가 확립되어야

합니다. 마지막으로 이러한 체계 전반을 기획·조정하고 모니터링할 컨트롤 타워, 그리고 각 단계별로 이를 체계적으로 지원할 시스템이 시급히 갖춰져야 한다고 생각합니다.

이와 관련하여 앞으로 GTC가 더욱 강화해 나갈 역할이 어떤가요?

향후 범부처/범출연기관들을 중심으로 운영되는 해외 프로젝트 개발협의체(task force)가 운영될 경우, 기술과 재원을 브릿징하는 역할에 GTC를 비롯한 우리 출연기관들이 중요한 역할을 할 수 있을 것이라 기대합니다. GTC는 NDE 전담 기관으로서의 장점을 살려 개도국의 니즈를 파악하고 이를 우리 기업/출연(연)들의 기술로 연결시키는 플랫폼이 되고자 합니다.

한편, 기후기술관련 사업은 리스크가 너무 커서 민간기업 자체의 재원만으로는 투자하기 쉽지 않은 영역입니다. 때문에 국제금융기구들이나 양자개발기구의 재원 참여가 필요한데, 이를 위해서는 국제기구 및 양자개발기구와의 협력 네트워크를 다져나가는 것 또한 우리의 중요한 역할이라고 생각합니다.

마지막으로 기후기술사업은 범부처, 범기관들간의 긴밀한 협력이 필수입니다. 기술은 있는데 실증이 안되고, 관련 재원을 확보할 연결고리가 없으면 아무런 의미가 없게 됩니다. 이런 측면에서 GTC는 KIST를 비롯한 우리 출연기관들의 지원을 받아 관련 부처와 정부기관들을 지원하는 기술메카니즘을 구축하고, 이를 단계별로 밀착 지원하는 “셰르파(Sherpa)”역할을 할 수 있길 기대해 봅니다.

센터장님께서 생각하시는 바람직한 미래 GTC 모습과 역할이 궁금합니다.

GTC는 5년 전 녹색기술 재정을 담당하는 녹색기후기금(GCF), 역량강화를 담당하는 글로벌녹색성장기구(GGGI)와 함께 기후기술의 사업화 및 해외현지화 지원을 위하여 출범했다고 들었습니다. GTC는 과기정통부와 연구회 산하 조직으로서 우리 출연(연)들이 보유한 기후기술의 해외진출·



현지화 지원과 프로젝트 개발에 보다 많은 기여를 해야 한다고 생각합니다. 이미 타 출연(연)들이 수행하고 있는 글로벌 기술협력을 좀 더 보완하고, 재정연계를 통해 사업화가 될수 있는 지원 역할 말이죠. 예를 들면 저희 GTC는 다자금융기구 및 양자개발기구들과의 협력을 통한 기후 기술과 재정연계, 범부처/범출연기관간 협력 등에 저희들이 보유하고 있는 전문성과 네트워크를 통하여 적극 지원하도록 해나가고자 합니다.

■ 이를 위해 가장 필요한 것은 무엇이라고 생각하십니까?

무엇보다도 GTC와 타 출연(연)을 비롯한 유관기관 간 소통·협력채널이 강화되어야 합니다. 부처와 기관간 벽을 뛰어넘는 협력이 구체화될 경우 GTC가 지원할 수 있는 부분도 훨씬 많아질 것입니다. 현지화 수요의 파이프라인 구축, 국제재원 유치, NDE인 과기정통부 지원기관으로서 GTC가 지원역량을 보다 폭넓은 영역에서 발휘할 수 있게 되길 기대합니다.

신경남 센터장

▲ 現 녹색기술센터 기후기술협력 센터장

▲ 기획재정부(구. 재무부) 부이사관 대우, 아시아개발은행(ADB) 협조용자 수석, 한국환경산업기술원 전문자문위원

▲ 서울대학교 사회과학대 경제학 학사, 서울대학교 행정대학원 정책학 석사, 미국 콜롬비아 법과대학원 법학 박사(J.D.)

기후환경 분야에서 관련 기술의 중요성도 지속적으로 증가하고 있는 상황에서, 앞으로 KIST와 협력해 나갈 부분이 있다면요?

지난해 KIST 강릉분원을 지원하여 몽고의 스마트팜 프로젝트 개발을 추진하였습니다. KIST의 좋은 기술과 GTC의 기획/네트워크 역량이 결합된다면 앞으로 더 좋은 협력사업을 많이 수행할 수 있을 것이라는 가능성을 보았습니다. 앞으로 GTC가 중점을 두고 있는 에너지 효율화, 음용수 관리, 폐기물 관리 및 재활용, 저탄소 지속가능 도시 및 기후적응 등의 분야에서 KIST와 더 폭넓은 협력을 기대해 봅니다.

마지막으로 최근 감명 깊게 읽으신 책이나 인생 좌우명이 있다면 한 말씀 부탁드립니다.

“역사는 사람이 만든다”라는 말을 좋아합니다. 역사를 바꾸는 힘과 지식은 사람으로부터 나온다는 말이지요. 개개인이 자신의 역량을 키우고 조직이 추구하는 목표에 자신을 잘 체화해 나갈 경우 조직은 자연스레 더욱 성장하고 올바른 방향으로 발전해 나갈 수 있다고 봅니다. 그런 의미에서 GTC 구성원분들 모두가 자신이 담당하고 있는 분야의 챔피언이 될 수 있도록 제가 그동안 획득한 경험, 지식과 네트워크를 공유하는 기회를 더욱 많이 갖고자 노력할 것입니다.

또한 “Challenge is an opportunity to succeed”라는 말이 있습니다. 도전은 성공을 위한 기회라는 의미지요. 반대로, 아무것도 하지 않으면 아무것도 이룰 수 없다는 의미도 포함합니다. 제 나름대로 인생의 수많은 도전을 통해 느낀 것은 도전을 두려워하면 발전의 기회가 없고, 실패를 통하여 얻은 귀중한 경험들이 결국에는 성공의 밑거름이 된다는 것입니다. 이 곳 GTC에서 또한 마찬가지입니다. 남들이 하지 않은, 그간 하지 못하였지만 가치가 있다고 생각되는 일들에 앞으로도 과감히 도전해나가고 싶습니다. KIST

01 R&D Spotlight

세 번째 기획시리즈 : 조선의 과학기술, 둘
집현전(集賢殿), 세종대 고제(古制) 연구의 중심

이슈분석 : 파리기후변화협약, 그 후 3년



01

세 번째 기획시리즈

조선의 과학기술, 둘

집현전(集賢殿), 세종대 고제(古制) 연구의 중심

R&D
Spotlight

구 만 옥

경희대 사학과 교수
pero@khu.ac.kr

하나

8월호(Vol. 87)
세종대 과학기술

둘

9월호(Vol. 88)
집현전, 세종대 고제(古制)
연구의 중심

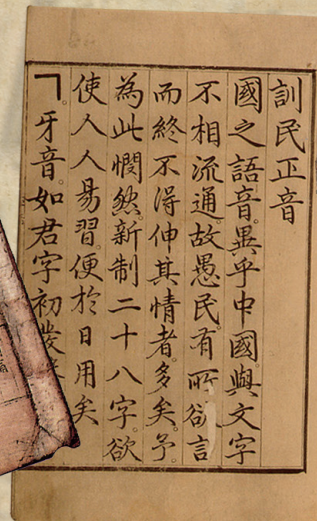
셋

10월호(Vol. 89)
영조대 국가사업과 과학

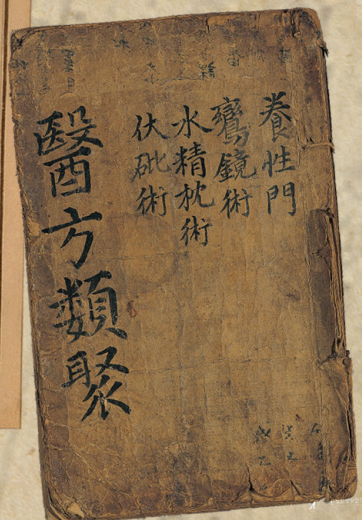
넷

11월호(Vol. 90)
정조의 천문책(天文策)과
역상(曆象)개혁론

▲ 한글집성방 (문화재청)



▲ 훈민정음 (문화재청)



▲ 의방유취 (한국학중앙연구원)

1 세종대 새로운 집현전의 등장

한 국의 역사에서 집현전(集賢殿)이라는 명칭이 등장하는 것은 고려 인종 때이다. 인종 16년(1138) 5월 26일(庚戌)에 궁궐 안에 있는 전각과 궁문의 명칭을 고치고 왕이 직접 현관을 썼는데, 이때 연영전(延英殿)을 집현전으로 바꾸었던 것이다.³⁾ 연영전은 고려 전기에 설치한 대표적인 문한(文翰) 기구 가운데 하나였다. 소속 관원은 문관 가운데서 재주와 학문이 뛰어난 자를 뽑았다. 연영전을 계승한 집현전 역시 같은 성격의 기구였음을 알 수 있다. 명칭을 바꾼 그해 11월에 인종은 집현전에 행차하여 김부식(金富軾)에게 「주역(周易)」을 강론하게 하고 여러 학사(學士)들로 하여금 토론하게 하였다는 사실에서 이를 짐작할 수 있다. 이후 고려 말에 이르기까지 집현전이라는 명칭은 그대로 존속되었고 조선왕조로 계승되었다.

조선 초 집현전은 유명무실한 상태였다. 정종 원년(1399) 대사헌 조박(趙璞, 1356~1408)은 “집현전은 한갓 그 이름만 있고 실상은 없다”고 지적하면서 옛 제도를 회복하여 경적(經籍)을 강론하게 함으로써 고문(顧問)에 대비하게 하자고 건의했지만 곧바로 실현되지 않았다. 태종 10년(1410)에도 집현전을 열어 경사(經史: 경전과 역사서)를 강론하게 하자는 사헌부의 상소가 있었지만 별다른 성과가 없었다. 마침내 태종 17년(1417)에 이르러 집현전의 활성화에 대한 보다 구체적인 건의가 사간원에 의해 제출

되었다. 그 핵심은 인재의 양성이었다. “인재는 국가의 기용(器用: 도구)이니 미리 양성하지 않을 수 없다[人材, 國家之器用, 不可以不預養也]”는 논리였다. 집현전의 설치는 인재를 선발해서 경사를 강독하고 글을 짓게 하여 문풍(文風)을 진작하는 데 그 목적이 있었다.

이후에도 문신들을 선발해서 집현전에 모아 문풍을 진작 하자는 건의가 계속 이어졌다. 세종 원년(1419) 2월에 좌의정 박은(朴崱, 1370~1422)의 건의가 있었고, 같은 해 12월 세종은 유사(儒士) 10여 인을 뽑아서 매일 집현전에 모여 강론하게 하라고 명했다. 세종 2년(1420) 3월 13일, 집현전에 녹관(祿官)을 설치하도록 했다. 녹관은 녹봉을 받는 관리, 즉 전임관을 의미한다. 이는 역대의 집현전 제도에서 찾아볼 수 없는 일로, 세종대 집현전의 기반을 확고하게 다지는 계기가 되었다. 그로부터 3일 후에 집현전의 직제가 확립되었다. 이전과는 성격이 다른 새로운 집현전이 등장한 것이다.

당시 집현전은 궁중에 두었고, 문관 가운데 재주와 품행[才行]이 있고 나이가 어린 사람을 선택해서 관원으로 충당하였다. 그들에게는 오로지 경사를 강론하기를 일삼아 고문에 대비하도록 하였다. 집현전에 소속된 녹관의 숫자는 10명에서 32명, 20명으로 때에 따라 변화가 있었지만 그들에게 경연(經筵)과 서연(書筵)을 겸임하게 하고, 문한(文翰)의 일을 전적으로 맡기고, 고금(古今)의 일을 토론하게 하고, 밤낮없이 논의하고 궁리하게 하는 관례는 유지되었다.

| 집현전의 직제: 세종 2년(1420) 3월 16일 제정 |

직책	품계	정원	관원	비고
영전사(領殿事)	정1품	2	박은(朴崱), 이원(李原)	겸관(兼官)
대제학(大提學)	정2품	2	유관(柳寬), 변계량(卞季良)	“
제학(提學)	종2품	2	탁신(卓愼), 이수(李隨)	“
부제학(副提學)	정3품	부제학 이하 낭청(郎廳) 10원		녹관(祿官) 경연관 겸임
직제학(直提學)	종3품		신장(申穰), 김재(金赭)	
직전(直殿)	정4품			
응교(應敎)	종4품		어변갑(魚變甲), 김상직(金尙直)	
교리(校理)	정5품		설순(契循), 유상지(俞尙智)	
부교리(副校理)	종5품			
수찬(修撰)	정6품		유효통(俞孝通), 안지(安止)	
부수찬(副修撰)	종6품			
박사(博士)	정7품		김돈(金墩), 최만리(崔萬理)	
저작(著作)	정8품			
정자(正字)	정9품			

3) 「고려사(高麗史)」 백관지(百官志)에서는 연영전의 이름을 집현전으로 변경한 시점을 인종 14년(1136)이라고 하였다[「高麗史」 卷76, 志 30, 百官 1, 諸館殿學士].

2 집현전의 운영 방식

이처럼 집현전은 인재를 양성하고, 문풍을 진작하며, 왕의 고문에 대비하기 위한 기관이었다. 이를 위해 집현전 관리들에게 유교 경전과 역사서를 강론하게 하여 학문적 역량을 기르도록 독려하였다. 아울러 집현전 관리들에 대한 다양한 지원 방안을 모색하였다.

조선왕조의 관직은 대부분 임기제로 운용되었는데, 집현전 관원은 다른 관청과 달리 구임(久任)*이 관례였다. 세종은 집현전을 설치한 목적이 오로지 문한(文翰)을 다스리기 위함이라고 강조하면서 집현전 관원들은 “오로지 학술만을 일삼아 일생을 마치기를 기약하라[專業學術, 期以終身]”고 당부한 바 있다. 집현전관의 구임은 “세종조에 집현전에 박사·저작·정자의 직책을 두어, 연소(年少)하고 배울 만한 자를 택해서 보임하여 차차로 천전(遷轉)해서 직제학·부제학에 이르게 하였다. 또 한곳에만 구애될까 염려하여, 간혹 대간(臺諫)의 직임을 주어 나가게 하였으나, 다른 관직을 제수하지 않았기 때문에 인재(人材)가 배출(輩出)되었다”라고 한 성종대의 기록을 통해서도 확인할 수 있다.

이와 함께 집현전의 관원에 대한 일련의 우대책도 시행되었다. 일례로 집현전의 관리들에게는 직무에서 벗어나 독서에 전념할 수 있는 시간, 이른바 사가독서(賜暇讀書)의 혜택을 주었다. 다음과 같은 사례가 대표적이다.

집현전 부교리(副校理) 권채(權綵=權採)와 저작랑(著作郎) 신석견(辛石堅=辛碩祖), 정자(正字) 남수문(南秀文) 등을 불러 명하기를, “내가 너희들에게 집현관(集賢官)을 제수한 것은 나이가 젊고 장래가 있으므로 다만 글을 읽어서 실제 효과가 있게 하고자 함이었다. 그러나 각각 직무로 인하여 아침저녁으로 독서에 전심할 겨를이 없으니, 지금부터는 본전(本殿)에 출근하지 말고 집에서 전심으로 글을 읽어 성과를 나타내어 내 뜻에 맞게 하고, 글 읽는 규범에 대해서는 변계량(卞季良)의 지도를 받도록 하라”고 하였다.

이처럼 세종은 집현전 관리들의 교육에 많은 주의를 기울였다. 세종은 집현전 관원 가운데 나이가 젊고, 재주가 있으며, 몸가짐이 단정한 소수의 인원을 선발해서 긴 휴가를 주고 산에 들어가서 글을 읽게 하고 그 비용을 관에서 지급하였다. 때문에 당시 집현전에 선발되는 것을 영주(瀛州)에

오르는 것에 비유했다고 한다. 영주란 신선이 산다는 전설상의 산이다. 영주에 오른다는 것은 선비가仙境(仙境)에 들어간 것처럼 특별한 영예를 얻는 것을 비유하는 말이다. 당 태종이 천하의 인재를 끌어들이기 위해 문학관(文學館)을 설치하고 18인의 문신을 학사(學士)로 임명하자 당시 사람들이 이를 영주에 올랐다고 일컬은 데서 유래한 말이다. 당시 집현전 관원들의 명예와 자부심을 엿볼 수 있는 말이다.

이밖에도 세종대에는 집현전 관원을 같은 품직(品職)의 반열에서 수위에 두었고[班頭], 사헌부의 규찰에서 제외하는 등 우대하였으며, 서울과 지방에서 인쇄된 각종 서적을 사여(賜與)함으로써 학문에 전념할 수 있는 환경을 만들어 주었다. 세종은 그들로 하여금 경사(經史)·제자백가(諸子百家)·천문(天文)·지리(地理)·의약(醫藥)·복서(卜筮) 등을 폭넓게 연구하게 하여 장차 활용하고자 계획했던 것이다.

이를 위해 세종은 집현전에 서적을 비치하기 위해 노력했다. 그것은 크게 두 가지 경로를 통해 이루어졌다. 하나는 사신이 왕래하는 편에 중국에서 서적을 구해 오는 것이었고, 다른 하나는 문신들을 파견해서 국내의 여러 서적을 구입하는 것이었다. 이렇게 구한 서적은 ‘장서각(藏書閣)’에 보관했으니, 유사 이래로 오늘날처럼 문적이 성한 적이 없었다고 자부할 정도에 이르렀다. 또한 이러한 여러 서적들에 대한 탐구의 토대 위에서 예악(禮樂)·종률(鍾律)·천문(天文)·의상(儀象)·음양(陰陽)·역산(曆算)·의약(醫藥)·복서(卜筮)의 책에 이르기까지 모두 정리해서 인쇄·반포할 수 있었던 것이다. 집현전은 이상과 같은 세종의 관심과 우대에 기초하여 국정 운영의 주요 기관으로 부상하였고, 시대적 요청에 부응하여 그 기능을 점차 확대해 갔다.

3 집현전의 고제(古制) 연구

세종대 과학기술 정책은 국왕인 세종의 지휘하에 대신(大臣)과 집현전 관리들의 집단적 연구를 통해 그 방향이 수립되었고, 실무의 집행은 해당 관서를 중심으로 진행되었다. 정책 방향의 수립을 위해서는 ‘예악문물(禮樂文物)’·‘전장문물(典章文物)’로 표현되는 유교 국가의 제도와 문화에

* 조선시대 특수관직의 장기근무제도

대한 이론적 탐구, 다시 말해 ‘고제(古制)’에 대한 연구가 필요했다. 본래 고제란 유교의 이상사회로 간주되었던 하·은·주(夏殷周) 삼대(三代)의 제도, 다시 말해 유교에서 이상적이고 보편적이라고 간주하는 제도를 뜻한다. 유교 경전 가운데 하나인 「주례(周禮)」는 주(周)나라의 관제를 수록한 책으로 여겨져 후대 유교 국가의 조직과 관직 제도를 수립하는 데 큰 영향을 끼쳤다. 그러나 삼대의 제도는 그 실체를 명확히 파악하기 어려웠다. 시기가 너무 멀리 떨어져 있고, 그 내용을 상세히 전해주는 책도 부족하기 때문이다. 따라서 문물제도를 논할 때는 각종 제도가 완비되었던 당·송(唐宋)대의 그것도 고제에 포함해서 살펴보게 된다.

요컨대 고제 연구는 조선왕조에 적합한 유교적 이상 국가의 모델을 찾아가는 작업이었다. 집현전의 가장 중요한 기능이 고제 연구였다는 사실에 주목할 필요가 있다. 세종이 “집현전을 설치하고 문학지사(文學之士)들을 모아서 날마다 경연(經筵)을 열고 도의(道義)를 강론했으며, 무릇 여러 시조(施措: 일을 시행하고 조치를 취함)는 모두 고제를 참고하게 한 다음에 그것을 행했다”라는 신료들의 회고를 통해서도 이러한 사실을 확인할 수 있다.

세종대의 대표적 고제 연구 기관으로는 예조(禮曹)와 의례상정소(儀禮詳定所), 그리고 집현전을 들 수 있다. 태종대와 세종대 초반까지 고제 연구의 중심은 예조와 의례상정소였다. 집현전이 고제 연구에 참여한 것은 세종 10년(1428) 무렵부터였다. 세종 2년(1420) 집현전이 설치된 이후 8년 이상의 시간이 경과하면서 소장학자들이 성장했고, 그들의 학문적 역량이 당시 최고 수준에 도달할 정도로 향상했던 것이다.

고제 연구 과정에서는 중국의 영토 바깥에 위치한 제후국으로서 조선의 위상이 주요 변수로 작용하였다. 이는 보편적 중화문명의 수용을 제한하는 두 가지 요소를 야기했다. 하나는 중국 본토와 떨어져 있는 조선의 공간적·풍토적 여건이고, 다른 하나는 중국 본토의 제후국과는 다른 해외의 제후국[海外藩國]으로서의 조선의 위상이었다. 요컨대 지리적·환경적 요인과 해외 제후국으로서의 분의(分義)를 고려하면서 보편적 중화문명을 구현할 수 있는 방도를 찾아야 했던 것이다. 그것은 유교적 보편성과 조선의 개별성을 조화하는 작업이었다. 그러나 해외의 제후국인 조선에 해당하는 분명한 전례가 없는 경우가 많았기에 논란의 소지가 있었다. 따라서 세종대에는 치밀한 고제 연구를 통해 제후

국의 분의에 맞는 문물제도를 정비해야만 했던 것이다.

세종대 고제 연구에는 유교 경전과 역사서뿐만 아니라 거질의 유서(類書)들이 활용되었다. 유서란 경사자집(經史子集)의 여러 책에 나오는 내용을 일정한 기준에 따라 항목별로 나누어 분류·배열함으로써 독자들이 찾아보기 쉽도록 엮은 책을 가리킨다. 세종 대 고제 연구에 활용된 대표적 유서로는 「통전(通典=杜氏通典)」, 「문헌통고(文獻通考)」, 「산당고색(山堂考索)」, 「책부원귀(冊府元龜)」, 「태평광기(太平廣記)」, 「옥해(玉海)」, 「사림광기(事林廣記)」 등을 들 수 있다.

4 고제 연구와 과학기술

세종대 과학기술 정책의 추진 과정에서 집현전은 중요한 역할을 담당했다. 그것은 두 가지 측면에서 이야기할 수 있는데, 하나는 집현전의 고제 연구에 과학기술 분야가 포함되어 있었다는 것이고, 다른 하나는 집현전을 통해 육성된 인재들이 과학기술 분야의 정책 추진에 적극 활용되었다는 점이다.

고제 연구에는 오례(五禮)·사례(四禮)와 같은 각종 의례나 과거제·토지제도와 같은 제도의 문제뿐만 아니라 천문역산학이나 도량형(度量衡)과 같은 과학기술에 관련된 내용도 포함되어 있었다. 세종 12년(1430) 9월에 집현전 부제학 정인지(鄭麟趾, 1396~1478) 등에게 주척(周尺)을 고정(考正: 상고해서 바로잡음)하게 한 것이나, 세종 14년(1432) 7월에 세종이 정인지에게 간의(簡儀)의 제작을 명했을 때 정인지가 정초(鄭招, ?~1434)와 함께 고제를 상고하는 일을 맡았던 것, 세종 25년(1443)에 집현전으로 하여금 산학을 진흥할 수 있는 방법[歷代算學之法]을 연구하게 한 것이 대표적 사례이다.

사실 천문역산학을 비롯한 각종 과학기술 관련 사업을 원활하게 추진하기 위해서는 해당 분야에 대한 이론적 탐색과 함께 사업을 담당할 수 있는 실무 능력을 갖춘 전문가가 필요했다. 이에 세종은 학문 연구의 기반을 조성하고 연구 인력을 양성하기 위한 작업에 착수했다. 그 작업이 이루어졌던 공간이 경연과 집현전이었으니, 양자는 상호 밀접한

관계를 형성하며 유교적 의례와 제도를 연구하는 데 중추적 역할을 했다. 세종이 집현전을 설치한 이유 가운데 하나는 경연의 내실화를 꾀하기 위함이었다. 경연관은 겸직이라서 본직 수행에 바빠 강의 준비를 충실히 할 수 없었기 때문에, 경연의 내실화를 위해서는 경연을 전담하는 관리를 둘 필요가 있었다. 이에 지금까지 유명무실했던 집현전을 정비하고 학식과 품행이 뛰어난 젊은 문신을 뽑아 경사를 강론하게 함으로써 왕의 고문에 대비하는 일을 전담하도록 했던 것이다. 실제로 집현전 학사들은 세종대의 경연에서 경사를 강론했으며, 세종은 집현전의 설치가 경연을 위한 것이라고 말하기도 했다.

이러한 과정을 거쳐 집현전과 경연은 세종대 최고의 학문 연구 기관이 되었다. 세종은 스스로 “나는 어려서부터 학문에 독실하여 일찍이 조금도 게을리하지 않았다[予自幼篤志學問，未嘗少懈]”고 할 정도로 학구적이었는데, 경연에서 집현전 관리들과 함께 사서오경을 비롯한 유교경전과 「자치통감(資治通鑑)」 등의 역사서, 「성리대전(性理大全)」 등을 독파했다. 그것은 본문만 읽는 단순한 강독이 아니라 주석까지 치밀하게 검토하는 명실상부한 학문 연구였다. “나는 경사 가운데 두루 살펴보지 않은 바가 없다”라는 세종의 자부심은 이렇게 길러진 것이었다. 이렇게 경연에서 축적된 학문적 성과는 세종대 예악(禮樂)을 제정하고 전장문물을 구비하는 밑거름이 되었다.

경연과 집현전을 통해 길러진 인재들은 세종대 과학기술 분야의 사업에서 중요한 역할을 담당하였다. 세종 13년(1431)에 집현전 직제학 유효통(俞孝通) 등에게 명해 기존의 향약방(鄕藥方)을 빠짐없이 수습하여 종류를 나누고 증보하여 의서를 편찬하게 하였는데, 그 결과물이 세종 15년(1433)에 완성된 「향약집성방(鄕藥集成方)」이었다. 세종 16년(1434) 금속활자의 개량 사업[갑인자(甲寅字)]에는 집현전 직제학 김돈(金墩, 1385~1440)과 직전 김빈(金鎰=金鉞, ?~1455) 등이 참여하였고, 세종 27년(1445) 완성된 「의방유취(醫方類聚)」의 편찬 과정에서도 집현전 부교리 김예몽(金禮蒙), 저작랑 유성원(柳誠源), 직제학 김문(金汶)·신석조(辛碩祖), 부교리 이에(李芮) 등이 중요한 역할을 담당하였다.

태종이 일찍이 장상(將相)의 재목으로 문관 정인지와 무관 홍사석(洪師錫, ?~1448)을 지목하여 세종에게 위촉했다는

일화는 유명하다. 정인지는 세종 5년(1423) 집현전관으로 선발되었으며 이후 세종대의 각종 문화 사업에서 중요한 역할을 담당했다. 세종대 천문의기 제작 사업 과정에서 주도적 역할을 하고 기문(記文)의 적성을 담당했던 김돈이나, 이순지(李純之, 1406~1465)의 뒤를 이어 천문역산학을 담당했던 김담(金淡, 1416~1464) 등 세종대 과학 기술 분야의 중추인물 대부분이 집현전관을 역임하였던 것이다. KST

02

파리기후변화협약, 그 후 3년

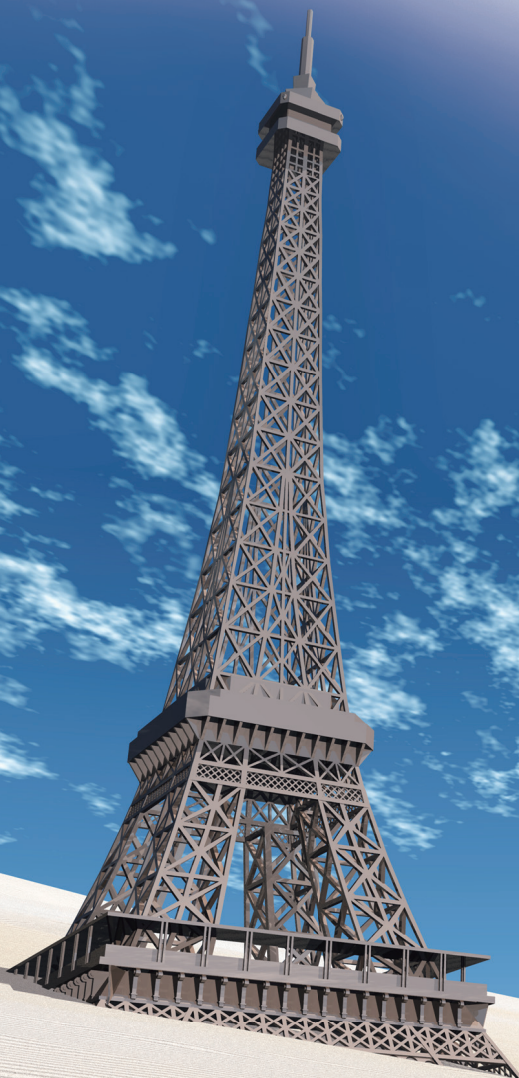
R&D
Spotlight

임혜진
미래전략팀
hjlim@kist.re.kr

2015년 12월, 교토의정서를 대체할 파리협정의 체결로 기후변화가 더 이상 선진국들만의 문제가 아닌 전 세계 모든 국가가 해결해야 하는 문제가 되었다. 이후 전 세계적으로 감축목표를 제시하고 이를 추진하기 위한 적극적인 움직임이 있어 왔지만, 미국의 기후변화협약 탈퇴가 일어나며 발생한 부정적인 파장들도 적지 않다. 반면 우리나라에서는 신정부가 탈원전 로드맵에 기반한 단계적 원전 감축을 통한 에너지 전환과 신기후체제에 대한 건실한 이행체계 구축을 천명하고 추진 중이다. 이번 호 이슈분석에서는 기후변화 협약 이후 최근까지의 국내외 주요 동향과 분석에 대한 자료들을 요약·소개하고자 한다. 특히 기후변화에 관한 국외 동향과 관련, 녹색기술센터의 주요 보고서(전은진 외, 2017,* 2016**)를 근간으로 작성하고 기타 국내 동향을 참고하였다.

* 전은진, 성유진, 김수연, 신재영 (2017) 미국의 파리협정 탈퇴를 둘러싼 주요국별 동향 및 전망, 녹색기술센터,

** 전은진, 윤유리, 신재영 (2016) 주요국별 기후변화대응 정책 및 정부 R&D 투자분석, 녹색기술센터



1. 파리협정과 신기후체제

'15.12월 파리협정 타결로 신기후체제가 출범하였으나, 美 트럼프 당선으로 인한 反 기후변화적 행보로 국제 사회의 우려 고조

파리협정에서는 세계 온실가스 배출량의 90% 이상을 차지하는 195개 국가가 참여하며, 선진국과 개도국 모두가 책임을 분담하는 장치를 마련하였다. 한국 역시 감축의무가 부과되어, 2030년 온실가스 배출전망치(Business as Usual, BAU) 대비 37% 감축안을 발표('16.6) 하였다

* 기존 도쿄의정서는 선진국·개도국의 이분법적 구분 및 선진국에게만 감축 의무가 부여되어 미국, 캐나다, 일본, 러시아 등이 협정을 거부

| 교토의정서와 파리협정의 비교표 |

구분	교토의정서	파리협정
목표	온실가스 배출량 감축(1차 5.2%, 2차 18%)	2℃ 목표 1.5℃ 목표 달성 노력
범위	주로 온실가스 감축에 초점	온실가스 감축만이 아니라 적응, 재원, 기술이전, 역량배양, 투명성 등을 포괄
감축 의무국가	주로 선진국	모든 당사국(195개 국가)
목표 설정방식	하향식	상향식
목표 불이행시 징벌여부	징벌적(미달성량의 1.3배를 다음 공약기간에 추가)	비징벌적
목표 설정기준	특별한 언급없음	진전 원칙
지속가능성	공약기간에 종료시점이 있어 지속가능한지 의문	종료 시점을 규정하지 않아 지속가능한 대응 가능
행위자	국가 중심	다양한 행위자의 참여 독려

* 출처: 환경부(2016)

친화석연료 기업 등의 지지를 받는 트럼프 대통령이 당선되어 反기후변화적 행보를 추진하고 있다. 트럼프 대통령은 G7 정상회의('17.5.27) 공동성명 내 기후변화 공조 포함을 거부한 후*, 미국에 불리한 협상** 있었음을 이유로 파리협정 탈퇴를 공식화('17.6.1) 하였다.

* 미국을 제외한 6개국(일본, 영국, 프랑스, 독일, 이탈리아, 캐나다)은 파리협정 준수 합의

** 파리협정으로 인해 미국에서 650만 개의 일자리가 감소될 것이라고 주장

그러나 기후변화 이슈의 부침(浮沈)과는 별개로, 기후변화대응 관련 산업 및 R&D의 중요성은 유지되어 미션 이노베이션*의 대규모 연쇄탈퇴 및 동조화는 어려울 전망이다.

* 5년 내 청정에너지 R&D 공공투자 2배 확대 등을 목표로 한 프로그램으로 22개국 및 EU가 참여 중

2. 해외 신기후체제 대응 현황

(미국) 트럼프 취임 이후 反 기후변화적 조치로, 과학적 증거 무시 및 국제리더십 상실에 대한 우려 속 국내외 반발 표출 중

트럼프 정부는 오바마 정부에서 시행한 석탄화력발전소의 온실가스 배출을 규제하는 ‘청정전력계획(Clean Power Plan)’을 폐기하는 행정명령에 서명(17.3.31)하였다. 또한 FY2018 대통령 예산안에서도 기후변화 관련 R&D 및 해외지원 예산을 대폭 삭감하였다. R&D 예산 관련, 환경보호청(EPA), 에너지부(DoE), 해양 대기청(NOAA), 항공우주국(NASA), 국립과학재단(NSF)의 기후변화 관련 지원 프로그램을 폐지하고 예산을 축소하였으며 해외지원과 관련, 국무부(DoS), 국제개발청(USAID) 및 재무부(U.S. Treasury)에서 주관하는 기후변화 관련 프로그램에 대한 예산 지원을 중지하였다.

| FY2018 대통령 예산안 내 주요 기후변화 대응 관련 R&D 프로그램 예산 조정 내역 |

(단위: 백만 달러)

주관 부처	조정대상 프로그램 명칭	조정결과	조정사유	2017 CR	2018 요구예산	2017년도 대비 증감
EPA	RESEARCH AND DEVELOPMENT	축소	- 환경보건 분야 기초·초기단계를 지원하는 내부 R&D에 중점을 두어 외부 R&D에 대한 연구개발지원금*을 폐지하는 등 구조조정 * Extramural Science to Achieve Results(STAR) grants	483	249	-234
	Advanced Research Projects Agency-Energy(ARPA-E)	폐지	- 와해성 에너지 기술 R&D 지원은 민간 부문이 보다 적격	290	-26*	-316
DOE	Applied Energy Programs* * Energy Efficiency and Renewable Energy, Fossil Energy, Nuclear Energy, Electricity Delivery and Energy Reliability	축소	- 실증, 상업화, 보급은 민간 영역이 투자를 위한 명백한 경제적 유인을 가지고 있으므로, 연방정부는 초기 단계 R&D에 집중	3,760	1,606	-2,154
NOAA	NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION GRANTS AND EDUCATION* * Sea Grant, National Estuarine Research Reserve System, Coastal Zone Management Grant, Office of Education, Pacific Coastal Salmon Recovery Fund	폐지	- 우선순위가 낮은 사항에 대한 자금 지원 중지	262	0	-262
NASA	FIVE EARTH SCIENCE MISSIONS* * RPI, PACE, OCO-3, DSCOVR, CLARREO Pathfinder	폐지	- RPI는 유사한 측정계기가 현재 운영 중이거나 근시일 내 출범할 예정이므로 데이터 기록의 연속성을 유지 가능 - 나머지 4개 프로그램은 NASA의 미션상 우선 순위가 높지 않음	191	0	-191
NSF	NATIONAL SCIENCE FOUNDATION, RESEARCH AND RELATED ACTIVITIES AND EDUCATION GRANTS	축소	- 미국의 번영, 안보, 보건 및 삶의 질 향상을 위한 기초연구에 초점을 둘 것을 주문 - 이전 행정부에서 증액된 일부 프로그램*에 대한 예산 삭감 * Clean Energy R&D, Ocean Observatories Initiative, Innovation at the Nexus of Food, Energy, and Water Services 포함	6,900	6,124	-776

* 출처: 전은진 외(2017) 미국의 파리협정 탈퇴를 둘러싼 주요국별 동향 및 전망

| FY2018 대통령 예산안 내 해외 지원 프로그램 예산 |

(단위 : 백만 달러)

주관부처	프로그램 지원 대상	2017 CR	2018 요구예산	2017년도 대비 증감
DoS	Green Climate Fund	998	0	-998
U.S. Treasury	Clean Technology Fund	170	0	-170
	Strategic Climate Fund	60	0	-60
NOAA	Bilateral Global Climate Change Initiative(GCCI)	362	0	-362
총 기본예산권한(Base Budget Authority)		1,590	0	-1,590

* 출처 : 전은진 외(2017) 미국의 파리협정 탈퇴를 둘러싼 주요국별 동향 및 전망

파리 협정 탈퇴 선언 이후 자국내에서도 기후변화 대응에 대한 과학적인 증거 무시 및 국제 리더십 상실에 대한 우려를 표명하고 있다. 야당인 민주당이 격렬히 반발하고 있는 가운데, 친환경석연료 관련 기업들은 협정 탈퇴를 지지하나, 기술 중심 기업은 파리 협정을 지지하는 등 산업계는 업종에 따라 상반된 반응을 보였다. 일례로 파리 협정 탈퇴 발표 후, 테슬라社 CEO 일론 머스크 및 디즈니社 로버트 아이거 등 주요 인사들이 트럼프의 정책자문직 사퇴 의사를 표명하였다. 또한 연구계에서도 미국과학진흥협회(AAAS) 회장 러쉬 홀트('17.5.31)⁴⁾를 필두로 파리 협정 탈퇴 시 미국이 가진 과학 리더십을 넘겨주게 될 것으로 우려하였다.

파리 협정 탈퇴 선언 후, 이에 대한 반발도 본격적인 행동 형태로 표출 중이다. 주 차원에서의 파리 협정 이행을 위해 캘리포니아 등 12개주*가 참여한 미국기후연맹(U.S. Climate Alliance)을 결성하였으며 이 중 하와이 주 정부는 미국 최초로 파리 협정 이행을 위한 법률을 발효하였다('17.6.6)

* 캘리포니아, 뉴욕, 워싱턴, 코네티컷, 델라웨어, 하와이, 메사추세츠, 미네소타, 오레곤, 로드 아일랜드, 버몬트, 버지니아 등

또한 9개 주, 125개 시, 183개 대학 등 약 1억 2천만 명의 미국인 참여 하에 파리 협정을 지지하는 'We are still in' 선언을 발표하기도 하였다. 이 선언을 주도한 마이클 블룸버그는 미국 탈퇴로 발생한 예산 공백 일부를 지원하기 위해 UNFCCC에 약 2년에 걸쳐 최대 1,500만 달러 지원을 약속하기도 했다.

미션 이노베이션 역시 최근 대통령 예산안 상으로는 관련 부처의 R&D 예산이 대폭 삭감되어 현실적으로 이행이 어려울 것으로 전망되면서, 이에 대한 탈퇴가능성도 함께 거론되며, 미국이 기후변화 논란을 재차 격발시킬 수 있는 뇌관은 여전히 남아있는 상태이다.

(독일) 신재생 에너지 정책을 선도하며 트럼프 대통령의 파리 협정 탈퇴 선언에 강한 유감을 표명

트럼프 대통령의 파리 협정 탈퇴 후, 독일 메르켈 총리, 프랑스 마크롱 대통령과 이탈리아 젠틸로니 총리는 미국에 대한 비판과 함께 재협상 여지를 일축하는 내용의 3국 공동성명을 발표하였다. 독일은 자국의 온실 가스 배출량을 '90년 대비 80~95% 감축하기 위한 '2050 기후행동계획' 채택('16년 11월)하였고, 에너지 전환을 위한 혁신적 기술개발을 위해 연방교육연구부(BMBF) 주관으로 코페르니쿠스 프로젝트를 출범('16년 4월) 하였다.

4) AAAS는 최근 국회로 ARPA-E 폐지는 근시안적 조치라는 비판 등을 골자로 한 에너지부 예산 의견서를 제출하기도 함('17.6.28)

5) 원어명 : Kopernikus Projekte für die Energiewende(에너지 전환을 위한 코페르니쿠스 프로젝트)

| 에너지 전환을 위한 코페르니쿠스 프로젝트 내역 |

프로젝트명	추진 목적
ENSURE	전력, 가스, 열, 교통 등 서로 다른 부문 간의 연결 및 전체 에너지 산업의 디지털화에 의해 에너지 공급을 최적화한 새로운 에너지망 구조 구축
P2X	신재생 에너지 전력을 에너지 캐리어 · 연료 등의 형태로 전환
SynErgie	유동성이 심한 신재생 에너지의 공급을 유연성 있게 산업 공정에 적용
ENavi	경제적 · 사회적으로 양립가능하고 신뢰성 있는 에너지 시스템은 전체적인 관점에서의 검토가 필요하므로, 정치적-사회적 수요와 과학적 분석 간 연계, 전체 사회의 에너지 전환 과정 조망 등을 수행

* 출처 : 전은진 외(2017) 미국의 파리협정 탈퇴를 둘러싼 주요국별 동향 및 전망

(프랑스) 원자력 중심에서 신재생 에너지 중심으로의 에너지 정책전환 기조를 유지하며, 적극적인 대미공세와 인재유치 전개

비교적 최근 당선된 마크롱 대통령은 파리 협정 채택을 주도한 올랑드 前대통령의 기후변화 대응 정책 기조를 유지 · 계승하는 경향을 띤다. 일례로, 올랑드 정부는 원전폐쇄, 셰일가스 개발 반대 등의 정책을 추진하였으며, 이러한 정책을 집대성한 ‘녹색성장을 위한 에너지 전환법’을 제정하였는데, 마크롱 정부도 대선 공약 내 탄소세 등 ‘녹색성장을 위한 에너지 전환법(15)’ 상의 목표치 유지 내용을 포함하고 있다.

무엇보다도 주목할 만한 것은 미국의 파리 협정 발표 이후, 미국의 기후변화 대응 분야 관련 과학자, 기업가, 엔지니어 유치에 위해 6천만 유로의 연구기금 조성에 착수한 점이다. 이를 지원하기 위한 추가 조치로서, 프랑스에서 4년간 거주가 가능한 기술 비자(Tech Visa)를 신설하였다.

또한 환경권을 강조한 새로운 인권규약 추진에 대한 전폭적 지원 의지를 표명하고 있다. 오염자 부담 원칙 하에 위반 시 불이익을 주는 강제 규정을 포함하며, 기후변화, 해양, 생물다양성, 보건 관련 다양한 권리 및 의무 조항이 포함될 것으로 전망된다.

(중국) EU와의 연대하여 미국을 대체할 국제적 명분 확보에 주력하는 한편, 약점인 기술 역량 등을 확보하기 위한 실리 추구 전략 병행

중국은 트럼프 대통령 당선 이후에도 지속적으로 공식석상에서 기후변화 대응에 대한 추진 의지 표명과 함께 미국의 동참을 촉구하고 있다. 국내 정책상으로도 경제발전 13.5 규획을 통해 녹색 발전을 천명한 이후, 후속 계획을 통해 신재생 에너지 개발 등 적극적인 온실가스 감축 정책을 추진하고 있다. 일례로, ‘에너지발전 13 · 5 규획’을 통해 2020년 에너지 소비총량을 50억 톤 표준석탄 이내로, 석탄 소비총량을 41억 톤 이내로 규제하는 방안을 명시하였다. 공산당 일당 독재의 특성상, 일단 정책 기조 상으로 포함된 이후에는 일관되게 추진되는 경향이다.

200억 위안 규모의 중국 기후변화 남남협력 기금 조성(15) 및 십백천(十百千) 프로젝트⁶⁾ 추진을 선언(16) 하는 등 개도국에 대한 국제협력도 강화되는 추세이다. EU와의 협력관계도 강화하고 있으나, 전폭적인 협력이 아닌 자국의 무역이익 확보를 위한 줄다리기를 병행하고 있다. 중국은 현재 저부가가치적인 노동집약적 산업 중심 경제구조에서 하이테크 산업 중심 경제구조로의 전환을 추진하고 있어 첨단기술 확보 차원에서 EU와의 협력이 필수적인 상황이다. 이면으로는 기술 확보를 위해 미국과의 양자협력도 함께 추진 중이다.⁷⁾

6) 개발도상국에서 저탄소 시범구 10곳, 기후변화 적응 및 감축 프로젝트 100개, 기후변화 대응 인력 양성 1,000명의 협력 프로젝트 추진

7) 명분 확보를 위해 시진핑 주석이 파격적으로 트럼프 대통령의 행보에 반대하는 캘리포니아 주지사와의 대담을 진행하는 한편, 장 가오리 부총리는 릭 페리 에너지부 장관과 마-중간 기술협력을 위한 논의 진행

(일본) 미국 탈퇴선언 이후 아베 총리의 공식적 입장은 불명확하나, 지구 온난화에 대비하기 위한 국내 정책들은 활발히 수립·시행 중

트럼프의 파리 협정 탈퇴 발표(6.1) 이전 진행된 G7 정상회담에서는 아베 총리가 파리 협정의 착실한 실시 필요성을 지적한 바는 있으나, 이후 공식적인 입장은 없는 상태이다. 그러나 일본은 ‘당면한 지구온난화 대책에 관한 방침(지구온난화대책추진본부(‘13))’ 결정 후, ‘일본의 약속 초안(지구온난화대책추진본부(‘15))’, ‘에너지·환경 이노베이션 전략(종합과학기술혁신회의(‘16))’, ‘지구온난화대책계획(각의 결정(‘16))’ 등을 수립해 왔다. 또한 ‘17년 신규 R&D 사업인 ‘미래사회창조사업 사회⁸⁾의 주요 영역의 주요 영역⁹⁾’으로서 ‘지구규모과제인 저탄소 사회 실현’을 선정하였다.

3. 국내 신기후체제 대응 현황

온실가스 감축과 신성장 동력 창출을 동시에 추구하는 저탄소 녹색성장R&D 정책 기조 유지(2008~2017)

이명박 정부(2008~2013)에서는, 녹색성장을 견인하기 위해 범부처 차원의 체계적인 육성 전략인 ‘녹색기술 연구개발 종합대책 및 상용화 전략 로드맵(2009년)’을 수립하였다. ‘기후변화 대응 국가 중장기 R&D 마스터 플랜(2008)’ 상의 115개 기술 등을 토대로 27대 중점 녹색 기술을 도출하고 지속적인 투자를 시행하였다. 2009년에는 ‘2020년 배출전망치 대비 30% 감축’목표를 제시한 바 있다. 또한 저탄소·녹색성장 기본법(2010) 제정, 지속가능성장 기본계획, 환경기술개발 종합계획 등을 통해 온실가스 감축 등 기후변화 대응 관련 정책 추진 근거를 확보하였다.

박근혜 정부(2013~2017)에서는 국정과제중 하나로 기후변화 대응이 포함되었으며, 기후변화 대응 관련 연구 개발전략 역시 활발히 수립·추진되었다. ‘제3차 과학기술 기본계획(2013~2017)’에서도 40개 중점추진과제의 하나로써 ‘기후변화 대응력 강화’가 선정되어, ‘기후변화 대응 핵심기술 개발전략’에서 27대 중점녹색기술의 시장전망·기술경쟁력 등을 종합 분석하여 ‘6대 기후변화 핵심기술’이 선정되었다. 또한 2016년 12월 제1차 기후변화대응 기본계획(2017~2036)을 통해 국제사회에 2030년 배출전망치 대비 37%* 감축을 목표로 제시하였다.

* 국제 탄소시장을 활용한 감축분 11.3% 포함

정치적 환경의 변화에도 불구하고 견실한 신기후체제 이행체계 구축 추진

문재인 정부는 100대 국정과제 중 미세먼지 걱정없는 쾌적한 대기환경 조성(과제 58), 탈원전 정책으로 안전하고 깨끗한 에너지로 전환(과제 60) 및 신기후체제에 대한 견실한 이행체계 구축(과제 61) 등을 통해 종합적으로 지속가능한 대한민국 구현을 표명하고 있다. 특히 신기후체제에 대한 견실한 이행체계 구축(과제 61)과 관련하여, 크게 4가지 방향으로 정책을 구상하고 있다.

8) 사회·산업 수요에 따라, 경제·사회적으로 임팩트 있는 목표(출구)를 명확히 파악하여 기술적으로 도전적인 목표를 설정하고, 전략적·창조연구추진사업, 과학기술비조성사업 등의 유망 성과를 활용함으로써 실용화 가능 여부를 판별하는 단계(개념실증: POC)를 목표로 한 사업임

9) 동 사업은 초스마트 사회 실현, 지속가능한 사회 실현, 세계제일의 안전·안심사회 실현, 지구규모 문제인 저탄소 사회 실현 등 총 4개 영역으로 구성

먼저 지속성 확보를 위해 지속가능발전위원회의 위상을 대통령 직속으로 강화('18~)하여 사회·경제 전반의 지속성 제고 및 기후·대기·에너지 정책의 통합성을 제고할 예정이다. 이를 위해 '18년 2030 지속가능발전 국가목표·비전 및 이행전략을 수립·확정한다. 둘째, 온실가스 감축 강화를 위해 배출권거래제 정상화 등 온실가스 배출증가를 억제하는 정책을 시행한다. 이러한 조치의 일환으로 지난 7월 24일 2030 온실가스 감축로드맵 수정안 및 2018~2020 배출권 할당계획을 확정하였다. 수정안에는 제1차 기후변화대응계획에서 제시된 2030년 배출전망치의 해외감축분 11.3% 중 7%를 국내에 유입하도록 하고 기존에 없던 감축수단으로서의 산림흡수원과 배출원인 탈루 등 부문이 추가되었으나, 목표치 설정에 있어서 에너지전환, 미세먼지, 기후변화간 계획정합성이 부족하다는 비판도 있다. 셋째, 사회전반의 기후변화 적응역량 평가 점검체계를 구축하여, 기후적응 역량을 제고한다. '18년 공공기관 적응보고제를 도입하고 '19년 한반도 기후변화 시나리오 생산 및 전국 적응위험지도도를 작성, '20년까지 기후변화 입체감시망 및 종합정보체계를 구축한다. 넷째, 파리후속협상 참여 등 국제사회 역할을 강화함으로써 범지구적 논의에 동참한다. '18년부터 국제배출량 검증 상호인정체계 구축, 해외배출권 확보를 위한 개도국과의 양자협력 매커니즘(협정 등)을 마련한다.

4. 국내 기후변화 대응 R&D 정책 시사점

미국의 탈퇴 선언에도 불구하고, EU-중국을 주축으로 신기후체제가 운영될 것으로 보여 신기후체제 이행을 위한 지속적인 정책노력은 주효할 전망

미국의 협정 탈퇴 선언 이후 파리협정 당사국 간 다각적인 논의가 진행될 양상을 띠므로, 선제적으로 어젠다를 발굴·대응할 필요가 있다. 이러한 점에서 파리후속협상 참여 등 국제사회 역할을 강화하여 범지구적 논의에 동참한다는 국정과제의 추진은 시의적절한 것으로 판단된다.

기술개발의 중요성이 더욱 강조될 전망으로, 오픈 이노베이션을 통한 원천기술 확보방안 모색 필요

주요국들 상당수가 기초 원천 단계 R&D를 강화하는 움직임을 보이는 상황에서 우리나라 역시 획기적으로 온실가스 감축이 가능한 원천기술 개발에 대한 투자를 강화하는 방안을 검토할 필요가 있다. 일례로 미션 이노베이션 등 온실가스 감축 관련 분야 기술에 대한 선진국간 정보교류 및 기술협력을 강화할 필요가 있다. 또한, 미국의 기후기술 분야 우수 과학자 유치에 위한 재원 및 생활 기반 마련을 검토할 필요가 있다. 미국 트럼프 정부의 반이민 성향으로 인해 외국 출신 과학자의 동요가 크므로, 우수 인재를 국내로 유입시킬 수 있는 최적의 기회로 활용 가능하다. 마지막으로, 신정부 출범 이후 발표되고 있는 탈원전 정책 및 신재생 에너지 보급 목표 달성을 체계적으로 지원하기 위한 연구개발 종합대책 수립을 검토하는 것이 필요하다. **kt**

참고문헌

전은진, 성유진, 김수연, 신재영 (2017) 미국의 파리협정 탈퇴를 둘러싼 주요국별 동향 및 전망, 녹색기술 이슈분석 리포트 2017-01호, 녹색기술센터
전은진, 미국의 파리 협정 탈퇴 선언 이후 동향 및 전망, 과학기술&ICT정책·기술동향
전은진, 윤유리, 신재영 (2016) 주요국별 기후변화대응 정책 및 정부 R&D 투자 분석, 녹색기술 이슈분석 리포트, 녹색기술센터
김의성(2017) 녹색·기후기술 국내의 동향 및 주요 이슈, TePRi Report Vol.69 이슈분석
문재인 정부 국정운영 5개년 계획(2017)
환경부 보도자료, 2030 온실가스 감축로드맵 수정안 및 2018~2020년 배출권 할당계획 확정(2018.7.24.)
투데이에너지(2018.06.28.) 2030 국가 온실가스 감축 로드맵 나왔다.

02 R&D In&Out

01. 주요 과학기술 정책 및 현안

국가 R&D, '사람 · 사회' 중심 고도화 추진

02. TePRI, 정책 현장 속으로

제12회 통일과학기술연구포럼 - 백두산 과학기지 구축 방안 모색
'중국의 대약진: 한국의 기회인가, 위기인가' - "KISTEP 수요포럼" 참관

03. 글로벌 시장 동향

플렉시블 전자기기 시장 확대로 유연기판 성장

04. Guten Tag! KIST Europe

독일의 전략적 학연 협력 모델의 진화



01

주요 과학기술 정책 및 현안

R&D In&Out

한 원 석

정책실

g16501@kist.re.kr

국가 R&D, ‘사람 · 사회’ 중심 고도화 추진

수립배경 및 추진경과

작년 말 국가과학기술자문회의에서 문재인 대통령은 우리나라의 R&D 투자가 세계 최고수준임에도 불구하고 국민이 체감하는 성과창출이 부족하다고 언급하며 과학기술혁신본부에 R&D혁신 방안을 마련해 줄 것을 요청했다.

- 우리나라의 질적 성장이 한계에 도달해있고 4차 산업혁명이 본격화되고 있어 문재인정부의 혁신성장을 구현할 새로운 성장모멘텀을 찾기 위해서는 R&D의 대혁신이 필요하다는 것이다.

우리나라 과학기술은 60년대 후반 한국과학기술연구원(KIST)을 비롯한 정부출연연구소가 설립되면서 발전하기 시작하였으며, 정부 주도의 강력한 기술드라이브 정책에 따라 국가연구개발체제를 확충하고 산업과 경제발전을 이끌어왔다.

- 그런데 이때 정착된 모방형 R&D시스템이 이후에도 큰 변화가 없이 지속되어 왔는데, 이러한 시스템은 자율과 창의, 도전과 융합 등이 중시되는 현재의 혁신환경에서는 한계를 나타내고 있다고 지적된다.
- 일례로 과거 특정연구개발사업, 선도기술개발사업 등과 같은 목표지향적인 대형 연구개발사업들을 관리하는데 효과적이었던 공급자 중심의 R&D 관리제도들이 지금에 와서는 연구자들의 창의성과 자율성을 저해하고 연구몰입을 방해하는 요소가 되고 있다.
- 또한 1991년 도입된 기관운영평가제도와 1996년 도입된 연구과제 중심의 연구비 지원 시스템(PBS)은, 당시에는 연구기관 및 연구팀 간의 경쟁을 촉진시켜 조직의 유연성과 효율성을 높이기 위한 제도였으나 이제는 출연(연)의 장기적이고 안정적인 연구를 저해하고 있다는 지적도 제기된다.

이에 우리나라 R&D시스템을 질적 성장을 위한 선도형 시스템으로 전환해야 한다는 논의는 오래전부터 있어 왔으며 과거 정부에서도 R&D혁신을 위한 몇 번의 시도가 있었다.

- 그러나 현안 중심의 지엽적 · 단기적 접근으로 연구현장의 변화까지는 연결되지 못하였으며, 특히 과학기술컨트롤타워의 잦은 개편으로 혁신을 주도할 거버넌스가 미약했다고 평가받고 있다.
- 이에 따라 문재인정부에서는 근본적인 R&D 혁신을 강력하게 추진할 과학기술혁신본부를 신설하고 기획재정부가 담당하던 R&D 예비타당성조사 권한을 혁신본부로 이관하는 등 혁신본부의 R&D 관련권한을 강화시킨 바 있다.

과학기술혁신본부에서는 올해 초부터 산 · 학 · 연 각계 전문가들의 다양한 의견을 수렴하여 혁신방안 초안을 마련하였으며, 5월부터는 다수의 공개 토론회와 관계부처 협의, 당정협의 등을 통해 현장의 의견을 광범위하게 수렴*하여 혁신방안을 마련하였다.

* 국가R&D혁신 토론회(5.2), 3대 한림원 공동 R&D혁신 토론회(6.5), 부처협의(6.14~6.25), 당정협의(6.26), 국가과학기술자문회의 열린토론회(6.29) 등 개최

문재인 정부 R&D 혁신방안의 의의와 혁신방향

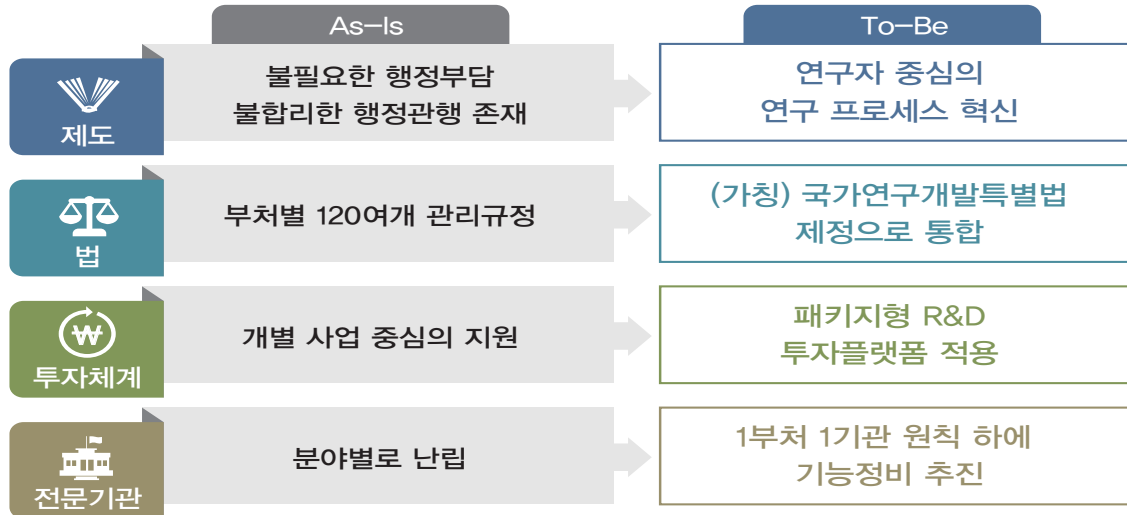
이번에 발표한 혁신방안은 국가R&D의 방향을 기존의 기술획득·경제성 위주에서 사람과 사회 중심으로 고도화 하는데 중점을 두고 있다.

※ 참여정부에서 추진한 국가기술혁신체계(NIS, National Innovation Systems)를 삶의 질, 국민참여 등 변화된 환경을 반영하여 발전 시킨 NIS 2.0 제시

- 먼저 그간 국가R&D가 특정 기술을 개발해서 선진국을 빠르게 따라잡는 것에 주력해왔다면, 이제는 중장기적으로 사람을 키워서 국가 전반의 혁신역량을 축적하는데 주력해나갈 계획이다.
 - 우수한 학생들이 자부심을 갖고 이공계 연구자로, 또는 혁신적 창업가로서 진로를 선택할 수 있도록 자율적인 연구환경과 체계적인 지원체계를 조성해나간다는 것이다.
- 둘째, 공정성을 중시하고 실패를 최소화하기 위해 설계된 관리·통제 위주의 R&D 시스템을 전문성과 도전성이 중시되고 실패가 용인되는 신뢰기반의 시스템으로 전환한다.
 - 지금과 같이 성공률이 98%에 이르는 고성공 저실패의 연구로는 세계적인 연구성과나 파괴적인 혁신 기술을 기대하기 어렵다는 반성에 따른 것으로, 고위험 혁신형 도전적인 연구에 대한 지원을 확대하고 연구기획·관리·평가제도도 이에 맞추어 개편할 예정이다.
- 셋째, 지속적으로 비효율이 지적되고 있는 공공연구소와 기업, 지역 R&D를 자율과 책임의 원칙하에 대대적으로 혁신해나간다.
 - 과거 주력산업의 핵심원천기술과 우수인력을 공급하던 공공(연)들은 대학과 기업이 성장함에 따라 정체성을 잃어가고 단기·소형·현안과제에 매몰되어 있는데, 공공(연)이 자율과 책임의 원칙하에 세계적 수준의 연구역량을 확보할 수 있도록 지원체계를 혁신할 계획이다.
 - 또한 저변확대 중심의 뿌려주기식 기업R&D 지원으로는 한계기업을 양산한다는 지적에 따라 기업 R&D 지원체계를 혁신형 벤처·중소기업의 성장을 촉진하는 질 중심의 관리체제로 전환해나간다.
 - 중앙정부 위주의 파편화된 지역R&D 투자가 밑빠진 독처럼 실제 지역산업 발전 및 일자리 창출에 효과가 미미하다는 지적이 있어왔는데, 앞으로 지역이 스스로 기획하고 정부가 역매칭 지원하는 등 지역이 장기적으로 혁신역량을 축적해가도록 지원방식을 개편할 것이다.
- 넷째, 개발된 기술들이 실험실에서 사장되지 않고 경제·사회적으로 널리 활용될 수 있도록 산·학·연 간 협업을 강화하고 규제혁신 및 국민생활(사회)문제와 관련된 기술개발도 확대한다.
 - 예를 들어 국민적 관심사가 된 미세먼지 해결을 위해 국민들이 직접 미세먼지문제 해결을 위한 아이디어를 제안하고 선정된 아이디어는 R&D 신규사업 기획에 반영해나가는 등 국민생활문제와 관련해 국민이 직접 참여하는 프로그램을 확대해나간다.
- 마지막으로 이번에 마련한 R&D 혁신방안이 계획에 그치지 않고 실질적으로 연구현장의 변화를 이끌어 낼 수 있도록 R&D 평가·일몰제, 예비타당성조사 등 R&D투자와 평가 시스템을 지속적으로 혁신하여 국가 R&D사업 또한 신속하고 유연하게 개편해나간다.

추진전략 및 주요과제

첫째, 연구자 중심의 창의·도전적인 지원체계를 강화한다.

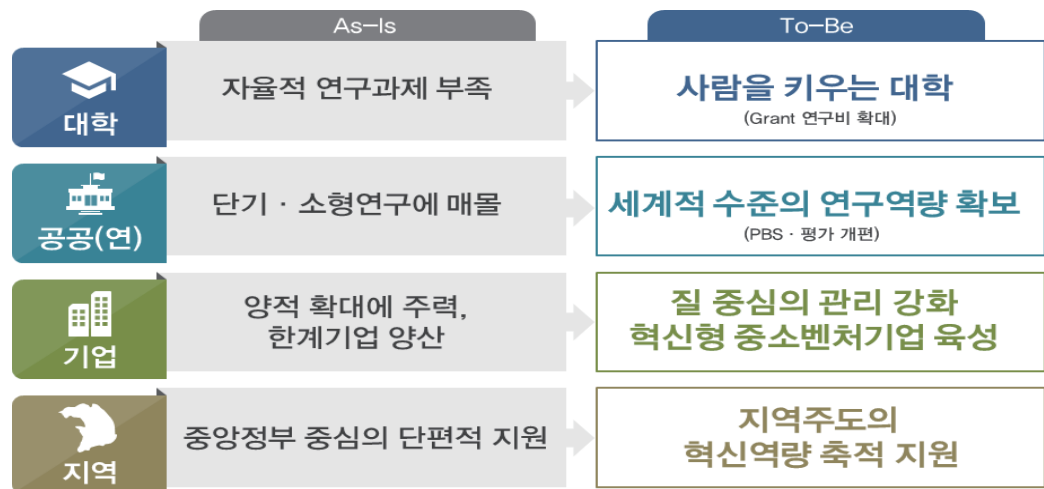


- 연구몰입을 방해하는 공급자 중심의 복잡한 법·제도 및 시스템을 연구자 친화적으로 혁신해나갈 계획이다.
 - 범부처 연구개발 통합법률(가칭 「국가연구개발특별법」)을 제정하여 100여개에 달하는 부처별 규정을 일원화·간소화 해나간다.
 - 또한 부처별 연구관리전문기관도 1부처 1기관 원칙하에 정비하고, 현재 17개에 달하는 연구비관리시스템은 이치바로 (과기정통부)와 RCMS(산업부) 2개로 통합하며, 20개 과제지원시스템도 표준화해나갈 계획('18.9, 방안마련)이다.
- 아울러, 도전적인 연구를 촉진하고 실패가 용인되는 연구환경을 조성한다.
 - 과학적 난제나 극한연구에 도전하는 고위험 혁신형 R&D에 대한 지원을 확대하고 Challenge 방식, Prize형 지원과 같은 다양한 방식의 지원프로그램을 도입해나간다.
 - ※ 과학난제 극복을 위한 도전·융합연구를 촉진하는 미래융합선도프로젝트 추진('19년 기획)
 - ※ '22년까지 ICT분야 신규예산의 약 35%를 고위험혁신형 연구에 투자('18년 현재 약 11%)
 - 또한 과제선정·평가나 관리체계를 고위험 혁신형 연구에 맞게 개선해나가고 성실실패 인정 등 평가제도의 유연성을 확대한다.

| 주요국의 도전적 연구 지원모델 |

- 美 NIH의 도전적 기초연구 지원모델 : 국가적 핵심인재 육성 차원에서 기존 신진, 중견연구자 지원사업과 별개로 도전형 개인연구 지원(5년)
- 美 DARPA의 문제해결형 응용기술개발 프로젝트 : 핵심기술에 대한 팀단위(산학연관 협력 대형 파트너십) 프로젝트 지원(2~3년)
- Challenge.gov의 챌린지형 인센티브 포상제도 : 범부처 차원에서 주요핵심기술 확보를 위한 도전과제부터 문제해결을 위한 새로운 아이디어발굴까지 다양한 형태의 챌린지 프로그램 운영

둘째, 혁신주체의 역량을 강화하고 산학연 간 협업을 촉진한다.



- 먼저 대학의 사람을 키우는 역할을 강화한다.
 - 연구자 주도형 기초연구투자를 대폭 확대('18년 1.42 → '22년 2.5조원)하고 학생들이 우수연구자로 성장하는 전 과정에서 연구비를 안정적으로 지원받을 수 있도록 생애주기별 지원체계를 확충해나간다.
 - 또한 산학협력단의 연구자 지원기능을 강화하여 연구몰입환경을 조성하고 청년연구자 권익도 강화해나간다.
- 공공(연)이 세계적 수준의 연구역량을 확보할 수 있도록 지원체계를 개편한다.
 - 공공(연)들이 인건비 확보를 위해 다수의 과제를 산발적으로 수행하고 단기 · 현안위주의 미션에 몰두되어 장기적인 연구를 하기 힘든 환경을 개선하기 위해 기관별 특성에 맞게 임무를 명확히 해주고 안정적으로 연구를 수행할 수 있도록 현행 PBS* 제도 등을 개선한다.
 - * 연구과제 중심 지원제도(Project Based System)
 - 또한 연구기관들이 중장기 관점에서 우수인력을 확보해나갈 수 있도록 지원하고 연구역량 중심으로 기관평가제도를 개편하여 성과에 대한 책임을 확보해나간다.
- 또한 기업 R&D 지원체계를 양에서 질 중심으로 전환하고 기업(수요자)이 주도하는 산학연 협력 프로그램을 강화한다.
 - 혁신형 고성장 중소 · 벤처기업 위주로 지원을 강화하고 기업R&D 성과관리와 평가체계를 기업의 성장에 초점을 맞춰 개편한다.
 - 4차 산업혁명 관련 전략 분야를 중심으로 수요 기업이 주도적으로 참여하고 산 · 학 · 연이 함께 핵심 원천기술 개발, 인력양성, 소재 · 부품 기업육성 등을 통해 신산업 생태계를 만들어가는 컨소시엄 방식의 대형 R&D사업을 '19년에 기획하여 '20년부터 추진할 계획이다.
- 한편, 지역이 중앙정부 의존에서 벗어나 지역 주도적인 R&D를 통해 혁신역량을 축적해나갈 수 있도록 지원한다.
 - 지역이 자체적으로 R&D사업을 기획하면 중앙정부가 매칭하는 방식의 지역수요 맞춤형 지원을 강화하고, 지역특화산업과 연계한 강소형 연구개발특구, 지역선도연구센터 등을 육성한다.

셋째, 혁신성장, 삶의 질 향상, 국민(사회)문제 해결 등 국민이 체감할 수 있는 성과창출을 강화해 나간다.

- 신산업 및 일자리 창출효과가 높은 바이오메디컬 산업을 육성하고, 13대 혁신성장동력*에 대해서는 '22년까지의 기술개발, 실증, 인프라 구축, 규제개선 등 추진 로드맵이 포함된 혁신성장동력 시행계획을 차질 없이 이행한다.

* 스마트시티, 가상증강현실, 신재생에너지, 자율주행차, 빅데이터, 맞춤형 헬스케어, 지능형로봇, 드론(무인기), 차세대통신, 첨단소재, 지능형반도체, 혁신신약, 인공지능

- 특히 개발된 기술이 창업, 사업화를 통해 신산업과 일자리 창출로 적기에 이어지도록 혁신성장동력 등 전략분야를 중심으로 규제개선 로드맵*을 마련하여 미래 신산업 창출을 가로막고 있는 규제를 선제적으로 개선해나간다는 계획이다.

* 핵심기술의 개발, 제품/서비스 상용화 등 분야별 목표를 달성하기 위한 '22년까지의 규제개선 로드맵 마련('18년 '드론' 분야 시범 추진)

- 또한 국민생활문제해결 R&D 투자를 확대하고('18년 9,862억원 → '19년 1조원 이상), 국민 안전·안심을 위한 국민생활 밀착형 사업을 강화하며 문제발굴부터 실증·평가까지 R&D 전 과정에 국민들의 적극적 참여를 유도해나간다는 계획이다.

※ '국민생활연구 선도사업' 추진('18년 179.5억원), '사회현안해결 지능화 프로젝트' 추진('19~) 등

이행방안 및 기대효과

과기정통부는 이와 같은 혁신방안이 연구현장에서 실질적으로 작동되어 손에 잡히는 변화를 이끌어낼 수 있도록 추진체계를 정비하고 R&D 투자와 평가를 혁신하여 이행력을 확보해나갈 예정이다.

- 먼저, 참여정부에서 과학기술 관련 현안조정을 위해 운영했던 「과학기술관계장관회의」를 복원하여 부처 간 협업체계를 마련함으로써, 혁신방안의 실행력과 지속성을 확보한다.
- 또한 구체적인 R&D사업 평가와 일몰제를 통해 관행적·중복적 사업을 과감히 정리하고, R&D 예비타당성조사제도의 신속한 운영을 통해 필요한 사업이 적기에 착수될 수 있도록 한다는 계획이다.

- 특히 범부처가 연관된 국가적 현안과제에 대해서는 과학기술혁신본부가 혁신적 기술개발사업을 직접 총괄·기획할 수 있는 '과학기술전략프로그램'과 같은 새로운 방식의 범부처 횡단형 사업도 도입해나갈 계획이다.

* 일본은 종합과학기술회의(CSTI)가 리더십을 발휘해 직접 수행하는 과학기술혁신창조추진비를 운영하고 전략적 이노베이션 창조 프로그램(SIP) 등의 사업을 수행

임대식 과학기술혁신본부장은 “국가R&D시스템의 큰 틀을 사람과 사회 중심으로 근본적으로 변화시켜서 연구자와 기업이 자율적·창의적으로 혁신활동을 전개하면서 혁신성장을 이끌어나갈 수 있도록 지원하겠다.”고 말했다.

- 또한 이번 R&D 혁신방안이 성공적으로 수행되면 혁신성장의 기반이 되는 세계적 선도연구자(논문 피인용 상위10%)와 혁신형 창업기업의 비중이 '22년까지 각각 6,000명(현재 약 3천여명), 30%(현재 약 21%) 수준까지 높아질 것으로 기대한다고 밝혔다.

연구자 중심으로 국가 R&D 연구관리기능 통합 · 정비한다

혁신성장 관계장관회의에서 「연구관리 전문기관 효율화 방안」 확정

과기정통부는 8월 2일 경제부총리 주재 혁신성장 관계장관회의에서 ‘연구관리 전문기관 효율화 방안’을 최종 확정하였다고 밝혔다.

- 이번 방안은 ‘전문기관 운영 효율화’ 국정과제(‘17.7월) 및 ‘1부처 1전문기관 기능정비 원칙’(‘18.1.11, 경제관계장관회의)에 따라, 혁신본부 주관 범부처 T/F, 국가과학기술자문회의 및 산하 ‘전문기관 효율화 특별위원회’ 등을 통해 논의되고 수립되었다.

연구관리 전문기관은 정부 R&D를 연구 현장에 집행하는 주체로서 국가 연구개발 생태계에 있어 핵심적 역할을 수행하고 있다.

* '17년 기준 정부 R&D예산(19.5조원)의 55%(10.7조원)를 관리

- 그러나, 다수의 전문기관이 운영됨에 따라 기관별 상이한 규정 · 절차 · 시스템, 기관 간 유기적 연계 미흡으로 인한 연구자 행정 부담과 연구지원 비효율 문제가 지속적으로 제기되었다.

※ 부처 내에서도 전문기관이 여러개로 운영되면서 분산에 따른 비효율 문제가 제기(과기정통부 3개, 산업부 3개, 문체부 4개 등)

12개 부처 · 청의 19개 전문기관을 12개 전문기관으로 기능 일원화

효율화 방안에서는 하드웨어적인 기능정비와 소프트웨어적인 기능 통합의 측면에서, 연구현장의 편의성과 정부 R&D 지원 효율성 제고에 중점을 두고 추진계획을 수립하였다.

- 하드웨어 측면에서는 ‘1부처 · 청 1전문기관’ 원칙하에, 12개 부처 · 청 19개 기관에 산재해 있던 연구관리 기능(기획 · 관리 · 평가 기능)을 12개 전문기관으로 일원화하도록 하였다.
 - 과기정통부는 연구재단으로 일원화하며, 정보통신산업진흥원이 관리 중인 R&D 사업을 정보통신기술진흥센터로 이관하고 정보통신기술진흥센터를 연구재단 내 부설기관화 한다.
 - 산업부는 산업기술평가관리원으로 일원화하며, 에너지기술평가원을 산업기술평가관리원 내 부설기관화 하고, 산업기술진흥원, 에너지기술평가원의 R&D 사업을 산업기술평가관리원에서 총괄 전담한다.
 - 문체부는 콘텐츠진흥원으로 일원화하며, 국민체육진흥공단, 저작권위원회, 문화관광연구원이 관리 중인 R&D 사업을 콘텐츠진흥원으로 이관한다.

* 중기부, 해수부, 국토부, 복지부, 농림부, 환경부, 산림청, 기상청, 원안위(이상 9개 부처 · 청)는 1개의 기관이 연구관리 기능을 수행 중

- 또한 사업별로 산재되어 있던 기획평가 관리비를 일원화된 전문기관에게만 배정하여 체계적이고 투명하게 기획평가비 예산을 관리하도록 할 계획이다.

* 기평비가 포함된 사업 수 : 현재 463개 → 12개로 별도 관리

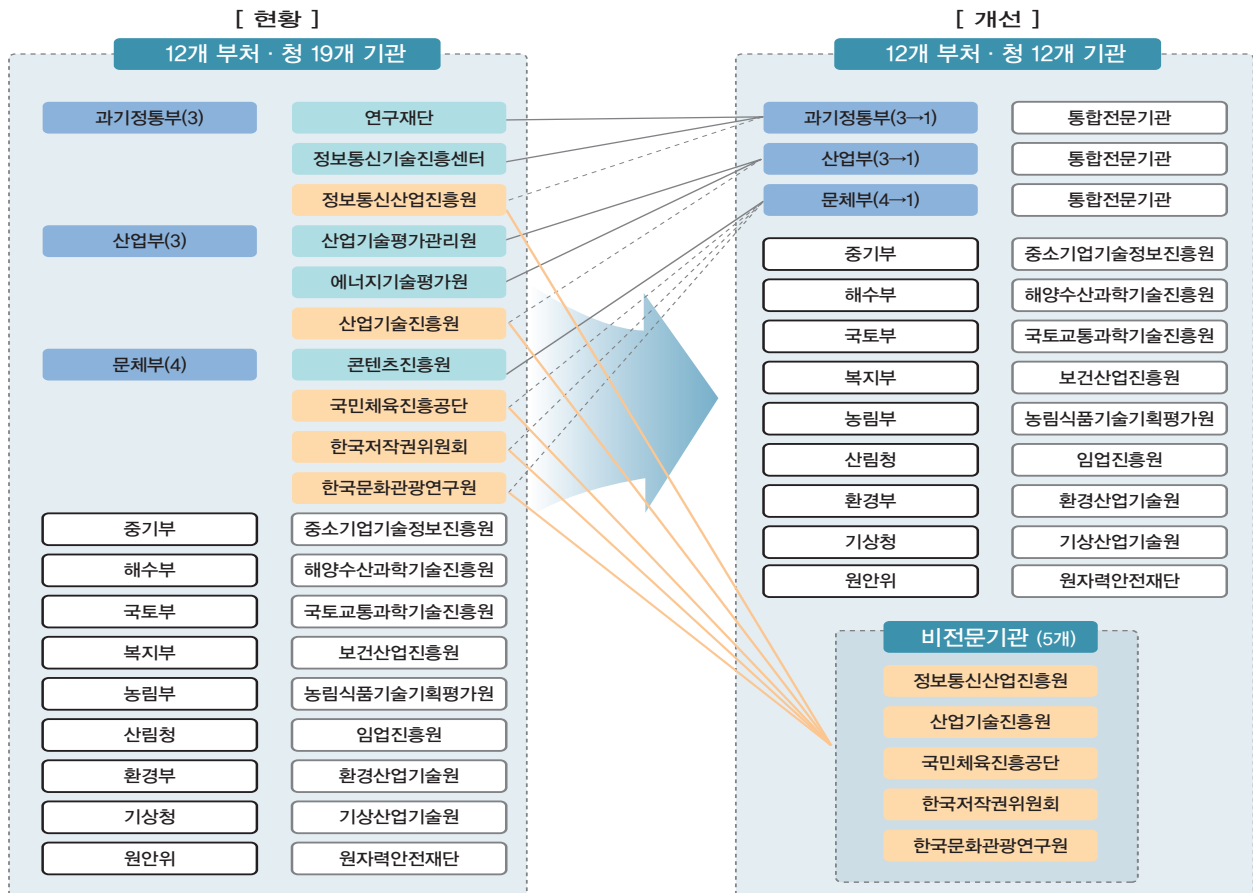
- 소프트웨어 측면에서는 기관별 상이한 규정·지침을 표준화하고 전문기관별로 운영되고 있는 20개 연구과제지원시스템을 하나의 시스템으로 통합하여 연구행정 통합서비스를 제공할 계획이다.
- 더불어, 국가과학기술자문회의 산하 '전문기관 효율화 특별위원회'를 범부처 전문기관 컨트롤타워로서 기능하도록 전면 개편하여 '전문기관 효율화 방안'의 차질없는 이행을 점검하고 전문기관 간 연계·협력 사항을 지속 발굴·실행하기로 하였다.

20개 연구과제지원시스템을 하나의 시스템으로 통합 구축

‘연구관리 전문기관 효율화 방안’의 기대 효과는 다음과 같다.

- 첫째, 부처 내 전문기관 간 또는 부처 간 칸막이로 인한 유사·중복 기획, 성과 연계 미흡 등의 비효율을 제거하여 범부처 차원의 성과 공유 기반 마련과 함께 R&D 효율성이 높아질 것으로 기대된다.
- 둘째, 부처별 하나의 연구관리 전문기관으로 기획·관리·평가 역량이 집중되므로 전문기관의 전문성을 극대화 할 수 있게 된다.
- 셋째, 연구자 입장에서는 20개 연구과제지원시스템이 하나의 시스템으로 통합됨에 따라, 기존에 연구과제지원시스템 별로 로그인하던 불편에서 벗어나 하나의 ID로 로그인이 가능해지고, 범부처 통합서비스를 제공받을 수 있으며, R&D 과제 수행 시 수 단계에서 필요한 정보를 단일 창구를 통해 확보함으로써 정보 접근성이 대폭 개선되는 등 R&D 행정 상의 편의성이 획기적으로 높아질 것으로 기대된다.

* 출연연은 평균 4.7개, 대학은 평균 8.2개 연구과제지원시스템 이용



범부처 혁신성장동력 컨트롤타워 재정비 “혁신성장동력 특별위원회” 출범

정책경험, 전문성 등을 고려하여 각계 전문가 10명 위촉

과기정통부는 7월 30일(월) 국가과학기술자문회의 산하 ‘혁신성장동력 특별위원회’* 민간위원 10명을 새로이 위촉했다고 밝혔다.

* 「국가과학기술자문회의법」에 따라 설치된 국가과학기술자문회의 산하 특별위원회로, 과기정통부 과학기술혁신본부장(위원장) 및 정부 부처 실장급 공무원 10인과 민간위원 10인 내외로 구성됨

- 신임 민간위원들은 정책경험과 전문성을 갖춘 학계, 연구계, 산업계를 두루 망라하여 구성되었으며, 정책의 연속성 등을 고려하여 기존 미래성장동력 특별위원회 민간위원 중 2명이 연임되었다.
- 특히, 여성 위원 비율을 높이고(기존:1/9→신규:4/10), 비수도권 출신 인사를 적극 영입하는 등 위원 구성의 균형을 고려하였다.

새롭게 위촉된 민간위원은 앞으로 2년간('18.7.30~'20.7.29) 혁신성장동력 특별위원회 위원으로 활동하며 연구 및 산업 현장의 목소리를 국가 정책에 반영하게 된다.

과기정통부는 기존 ‘미래성장동력 특별위원회’의 기능을 확대·조정하고 민간위원들의 역할을 강화하여 ‘혁신성장동력 특별위원회’를 출범하고 범부처 혁신성장동력 컨트롤타워로서의 역할을 재정비하였다.

- 기존 ‘미래성장동력 특별위원회’는 성장동력 관련 계획, 이행실적 점검결과 등 상정된 안건을 보고받고 심의·의결하는 형태로 운영되었다.
- 그러나 이번에 새로 구성된 ‘혁신성장동력 특별위원회’는 신규분야 발굴, 추진체계 개편, 규제개선 계획 검토 등 성장동력 업무 범위의 확대 및 체계화에 따라 그 역할을 확대·조정하였다.
- 아울러, 민간위원들이 계획 수립 및 점검, 신규분야 발굴 과정 등에 참여하고, 안건에 대한 사전 검토를 수행하여 회의에서 발표하는 등 민간위원들의 역할을 강화하여 성장동력 정책에 현장의 목소리가 제대로 반영되도록 운영할 예정이다.

과기정통부 류광준 과학기술정책국장은 “혁신성장동력 정책의 성공적인 추진을 위해서는 민간 참여를 활성화하고 성과를 국민이 체감할 수 있도록 하는 것이 중요하다고 생각하며, 이를 위해 혁신성장동력 특별위원회에 민간위원들의 의견이 적극 반영될 수 있도록 지원하겠다.”라고 밝혔다. KST

소 속	직 위	성 명
서울대학교	약학대학 교수	오정미
서울대학교	기계항공공학부 교수	이경수
서울대학교	보건대학원 교수	이기영
국민대학교	신소재공학부 교수	이현정
한국전자통신연구원	미래전략연구소 소장	김봉태
한국지역정보개발원	스마트네이션기획부장	이민혜
(주)신성이엔지	부사장	김동섭
(주)유한양행	이사	김종균
(주)유콘시스템	대표이사	송재근
(주)효성ITX	상무	탁정미

02

TePRI, 정책 현장 속으로

R&D In&Out

한 원 석

정책실

g16501@kist.re.kr

제12회 통일과학기술연구포럼 백두산 과학기지 구축 방안 모색



국가과학기술연구회와 통일과학기술연구협의회(이하 통과협)가 주관한 제12회 통일과학기술연구포럼이 7월 31일 개최되었다. 이번 포럼은 백두산 과학기지의 구축 방안에 대해 다양한 분야의 연구자들이 의견을 제시하는 자리였다.

기조연설을 맡은 신형철 극지연구소 정책협력부장은 백두산 연구에 있어서 남극기지의 사례로부터 얻을 수 있는 교훈을 설명했다. 일상과는 거리가 있어 보이는 극한 환경에 대한 연구가 국내 자연환경 연구에도 도움이 된다는 뜻이었다. 또한 영유권이 없거나 외국과 접하는 지역은 과학기술 외교의 완충제 역할을 할 수도 있다고 덧붙였다. 이어 주제 발표를 맡은 최현규 통과협 회장은 백두산 과학기지를 통해 남북 공동의 현안을 해결하고 상생발전을 꾀할 수 있다고 말했다. 구체적으로 기지의 인력은 남북 동수의 인원으로 구성하자고 제안했다.

이어 패널토론에서는 화산, 지질자원, 천연물, 천문 분야의 전문가들이 백두산 과학기지의 연구 주제에 대해 논의했다. 이윤수 포항공대 교수는 백두산 과학기지에서 마그마의 활동을 AI 모델링으로 모니터링

하고 그 데이터를 분석하여 화산의 향후 상황을 예측할 수 있다고 말했다.

고상모 DMR융합연구단장(지질자원연구원)은 북한이 풍부한 광물을 갖고 있으며 광업이 북한 경제의 핵심 이면서도 비효율적인 상황을 소개했다. 따라서 협력 연구를 통해 탐사-평가-채광-가공으로 이어지는 프로세스를 효율적으로 운영할 수 있도록 해야 한다고 주장했다. 백두산 인근에 광업 관련 시설이 이미 많기 때문에 백두산 과학기지의 잠재력이 크다는 점도 덧붙였다.

판철호 KIST 센터장은 생물다양성 확보가 전제되어야 하는 천연물 연구의 조건을 백두산이 충족하고 있기에, 한국의 IT를 활용하여 식물 모니터링 시스템을 구축하는 것이 필요함을 역설했다. 백두산 천연물을 활용할 경우 소재의 수입처를 다변화시키는 것이 가능할 것이라는 희망적인 전망도 내놓았다.

양홍진 천문연 박사에 따르면, 고도가 높고 밤하늘이 어두운 백두산이 한반도에서 천문 연구를 위한 최적지이다. 양박사는 지구를 위협하는 소행성에 대한 모니터링, 한라산에서 백두산에 이르는 범위의 전파 망원경 구축, 그리고 민족 동질성과 과학적 우수성을 널리 알릴 수 있는 전통 천문학 연구가 모두 백두산 과학기지에서 가능할 것이라고 주장했다.

좌장을 맡은 김진두 한국과학기술자협회장은 백두산 과학기지 구축 방안이 아직 북한과 협의된 것은 아니지만 향후 국제 정세에 따라 가능성이 열릴 것이며 범부처적 노력을 통해 좋은 기회를 만들 수 있을 것이라고 예측했다. **KIST**

‘중국의 대약진: 한국의 기회인가, 위기인가’ “KISTEP 수요포럼” 참관



한국과학기술기획평가원(KISTEP)은 8월 22일 “중국의 대약진: 한국의 기회인가 위기인가”를 주제로 중국의 경제발전에 따른 우리나라 과학기술계의 대응전략을 모색하는 수요포럼 행사를 가졌다.

높은 경제성장률을 지속하면서도 과학굴기를 통한 글로벌 경쟁력 강화를 천명해 온 중국은 바야흐로 과학기술대국(大國)으로 급속성장하고 있다. 발제를 맡은 중국금융경제연구소 전병서 소장은 중국의 발전으로 인한 우리나라의 상황 변화에 대해 “알파고(AlphaGo)보다 무서운 것이 ChinaGo다”라고 요약했다. 24.7%를 차지하는 대중국 수출이 사드(THAAD) 문제 이후 현저하게 감소해, 대중관계가 국가경제에 심대한 위협을 가할 수 있을 정도로 중요해졌음을 강조했다.

전 소장은 중국의 성장요인을 신성장 산업 육성 중심의 구조조정으로 꼽았다. 중국은 3대 핵심계획(중국제조2025, 차세대 AI발전계획, 우주강국 계획)을 수립하고 첨단산업 육성에 집중하는 정책을 추진하고 있다. 그 결과 세계 최초 양자통신위성인 ‘묵자’호

발사를 성공시켰으며, 7.7억명의 인터넷 사용자와 14.2억명의 모바일 사용자를 기반으로 미국의 3.5배 규모에 달하는 공유경제 플랫폼을 구축한 것으로 알려져 있다.

주제발표에 이어 중국의 부상에 따른 우리나라 과학 기술 R&D 정책 방향에 대한 토론이 이어졌다. 현재 우리나라는 반도체, 선박, 자동차, 디스플레이 등 전통적인 중공업이 전체 산업의 47%를 차지하는 전형적인 중후장대(重厚長大)형 산업구조를 가지고 있다. 전통산업에서 신성장 산업 중심으로 산업구조를 개혁하기 위해서는 파격적인 금융지원과 규제 샌드박스*가 필요하다는 주장이 제기되었다.

또한 우리나라와 마찬가지로 급속한 고령화가 예상되는 중국의 노인인구가 8년 뒤 2억8천만 명에 달해, 지금이라도 의과대학 정원을 10배 이상 확대하여 바이오·헬스케어 분야를 성장시켜야 한다는 색다른 주장도 있었다. 2020년에 전세계 8.7조 달러 규모에 이를 것으로 예상되는 의료정보시장에서는 DNA 정보 데이터베이스의 활용을 통해 의료보험 비용을 절감하고 삶의 질을 높일 수 있을 것으로 기대된다. **kg**

* 새로운 제품이나 서비스가 출시될 때 일정 기간 동안 기존 규제를 면제, 유예시켜주는 제도

03

글로벌 시장 동향

R&D In&Out

허윤숙

연구기획·분석팀
091179@kist.re.kr

*출처

Flexible Substrates Market,
MarketsandMarkets, 2018.06

플렉시블 전자기기 시장 확대로 유연기판 성장

전 세계 유연기판(Flexible Substrates) 시장 규모는 2018년 약 4,029억 원에서 2023년까지 약 7,758억 원으로 연평균 14.0% 성장 할 전망이다. 내열성, 치수 안정성, 뛰어난 내용제성(Solvent Resistance)을 갖춘 유연기판 시장은 가전제품의 증가, 태양에너지 수요 증가 등의 요인으로 성장하고 있다.

OLED 적용으로 플라스틱 유연기판 시장이 크게 성장

유연기판 시장에서 플라스틱 분야는 2018년 약 3,707억 원으로 가장 큰 시장규모를 나타낼 것으로 예상된다. 이는 플라스틱 유연기판이 높은 투명성, 굽힘성형성 및 방사성의 특성을 요구되는 용도에 적합하기 때문이다. 또한 다양한 전자 부품을 연결하는 인쇄회로기판(PCB)에서 PET(Polyethylene Terephthalate) 수요가 많고, OLED 디스플레이 등에 가장 많이 쓰여 예측기간 동안 14.6%의 높은 성장률이 예상된다.

| 재료에 따른 유연기판 시장 예측(2016~2023) |

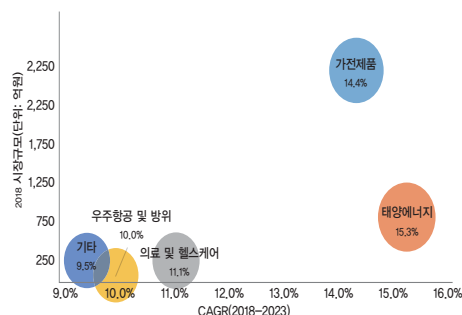
재료	2016	2017	2018	2023	연평균 성장률
플라스틱	2,859	3,248	3,707	7,331	14.6%
유리	232	249	266	360	6.2%
금속	51	53	56	67	3.8%
합계	3,142	3,550	4,029	7,758	14.0%

다양한 전자기기에 유연기판 적용으로 가전제품 시장 성장

유연기판 시장에서 가전제품분야는 2018년 약 2,586억 원으로 가장 큰 시장규모를 나타낼 것으로 예상된다. 이는 디스플레이, 조명, 광전자와 같은 분야의 적용 보편화가 성장에 기인한다. 유연기판은 플렉시블 디스플레이, 유연센서, 휘는 전지에 사용된다. 특히, 플렉시블 디스플레이를 사용하는 스마트폰 시장이 유연한 전자소자에서 중추적 역할을 한다.

반면, 태양에너지분야는 2018년 약 800억 원으로 나타났으며, 2023년까지 15.3%의 가장 높은 성장률이 예상된다. 이는 건물과 제품에 쉽게 적용 가능하고, 기존 태양광 발전 기반의 상품보다 투자 회수 주기가 빠른 것에 기인한다.

| 적용분야별 유연기판 시장 예측 |



KIST, 세계 최고 효율 가진 유기태양전지 기술개발

2018년 광전하이브리드센터에서는 세계 최고 효율을 가진 유기태양전지 제작 기술을 개발했다. 개발한 고분자 소재는 최고 광전변환효율은 9.45%로, 기존 소재와 비교해 1cm² 면적을 기준으로 약 30%의 효율 향상을 보였다. 또한 개발한 고분자 광활성층은 두께 350nm 이상으로 제작했을 때 효율이 향상됐다. 두께와 면적에 제약 없는 유기태양전지 개발이 가능해, 향후 건물 유리창이나 아웃도어 제품 등 다양한 분야에 적용 할 수 있을 것으로 보인다.

04

Guten Tag! KIST Europe

R&D In&Out

변재선

KIST 유럽(연) 대외협력실
byun@kist-europe.de

독일의 전략적 학연 협력 모델의 진화

KIST 유럽연구소 설립초기인 '90년대 후반 독일은 통독 후유증으로 경제난과 과학기술 투자축소, 동서독 과학기술 통합 등 많은 혼란이 있었다. 우수한 공학자를 배출하였고, 탁월한 기초연구 성과를 창출함에도 불구하고 이를 통한 부가가치 창출과 국가 경쟁력을 강화하는데는 실패하고 있다는 평가를 받았다¹⁰⁾. 혁신시스템의 주축인 4대 연구협회간, 산하 연구소간, 산학연 주체간 높은 장벽으로 인한 단절화를 극복하는 것이 국내와 전문가로부터 중요하다는 평가 제안을 받은 바가 있다¹¹⁾. 그러나 2000년대 이후 독일 중앙 및 지방정부의 다각도의 혁신 정책에 힘입어 각 기관별, 지역별로 특성화된 다양한 협력이 시도되고 전략적인 협력이 보다 진화되어 왔다.

국가과학기술인력개발원(KIRD)과 협력하여 KIST 유럽연구소는 매년 '한-EU 이노베이션 아카데미 프로그램'을 공동 기획 운영하고 있다. 올 해는 '대학과 공공 연구기관간 전략적 협력'이란 주제로 6월 24일부터 7월 4일까지 진행되었다. 과학기술 정책 및 연구관리 분야 전문대학원을 운영하는 슈파이어 대학 (Deutsche Universität für Verwaltungswissenschaften Speyer)에서 양일간에 걸친 집중세미나에 이어 독일의 대표적인 전략적 학연협력 벤치마킹을 위해 하이델베르크, 칼스루에, 울리히/아헨, 자알란트 등을 방문하였다. 본 고에서는 진화하고 있는 독일의 학연협력 모델로서 독일 암연구센터와 하이델베르크 대학 중심으로 하는 중점협력 모델, 칼스루에 대학과 헬름홀츠 산하 칼스루에연구센터(FZK)간 KIT(Karlsruhe Institute of Technology) 합병 모델을 간략히 살펴보고자 한다.

| 2018 Korea EU Innovation (슈파이어 대학 세미나) |



10) BMBF & BMWt (March 2001), Knowledge Creates Markets

11) Kuhlman, S.(2000), Evaluation of Research and Innovation Policy in Germany

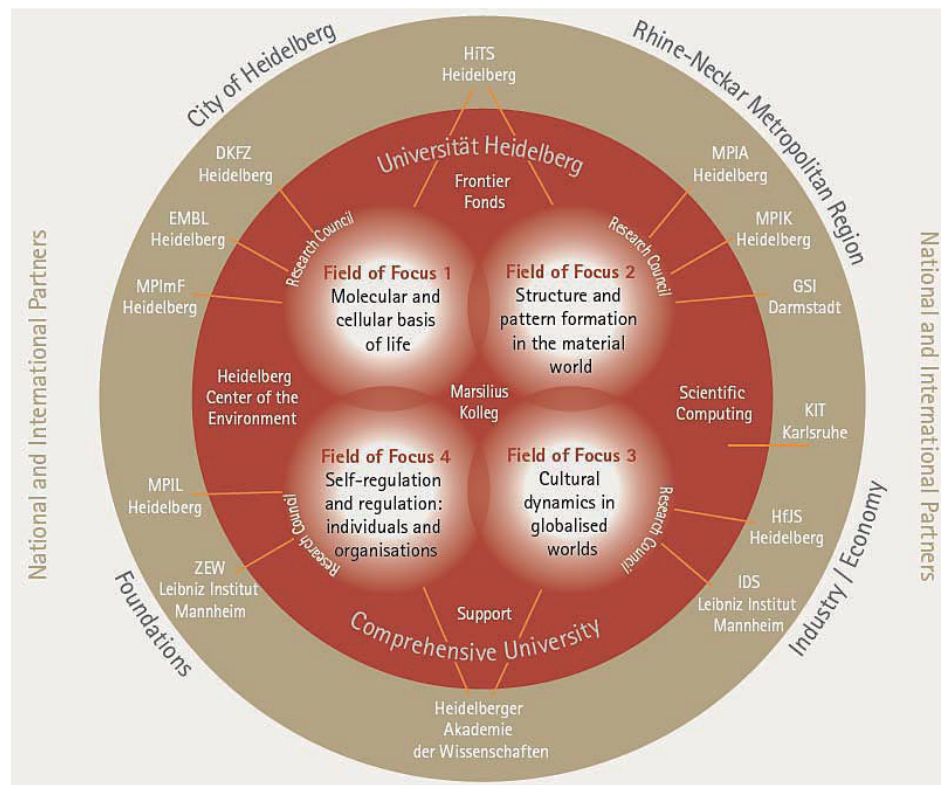
1. 하이델베르크 중점분야 협력 (Heidelberg “Field of Focus”) 모델

독일 암연구센터(DKFZ; German Cancer Research Center) 개요

독일 암연구센터는 헬름홀츠 연구협회 산하의 연구센터로서, 독일 최대의 의학 관련 연구시설이라고 할 수 있다. 암연구센터는 “암의 발병 원인과 매커니즘을 규명하고, 혁신적인 임상연구를 통해 암의 예방, 조기 진단, 처치 등에 대한 새로운 전략을 개발” 하는 것을 목표로, 90여개의 부서와 연구그룹에 1,200명 이상의 과학자를 포함, 3,000명 이상의 직원이 근무하고 있다. 주요 연구 분야로는 세포 및 종양에 대한 생물학적 연구, 게놈에 대한 기능적 구조적 연구, 암 발병 위험 요소와 예방에 대한 연구, 종양에 대한 면역 연구, 영상 및 방사선 종양학 연구, 감염 / 염증 및 암에 대한 연구 등이 있다. 또한 암에 대한 진단을 보다 정확하게 함으로써, 성공적인 치료를 위해 새로운 접근법 개발을 위해 노력하고 있다.

연구 결과를 적용할 수 있는 임상 시험을 활성화하기 위하여 독일 암연구센터는 국립 종양연구소를 통해 하이델베르크, 드레스덴의 대학병원과 상호 협력을 지속하고 있으며, 과학적인 연구 결과를 신속하게 임상 연구에 적용하는 한편, 임상 연구 결과를 기초 연구에 적용함으로써, 관련 연구의 선순환 구조와 역순환 구조가 상호 조화를 이룰 수 있도록 노력하고 있다. 연간 7만 여명의 외래 환자를 진료하고 있으며 국내외 연구기관들과 다양한 형태의 네트워크와 컨소시엄 구성 등을 통해 암 예방과 치료 효과의 극대화를 위해 노력하고 있다¹²⁾.

| 하이델베르크 집중 협력 (Heidelberg “Field of Focus”) 모델 |



자료: Heidelberg University: Institutional Strategy to Promote Top-Level Research, Heidelberg: Realising the Potential of a Comprehensive University

12) Prof. Dr. Josef Puchta (2018), Financial aspects of cooperation between universities and non-university research organizations: an example

하이델베르크 집중 학연협력 (Heidelberg “Field of Focus”) 모델



독일 암연구센터(DKFZ)는 하이델베르크 대학과 KIT 등 14개의 기관이 생명공학, 재료공학, 문화 등 4개 중점 분야에 대해 공동연구를 수행하고 있다. 하이델베르크 대학의 전략적 발전 도모, 다학제간 연구협력 강화, 단일 주제에 대한 연구와 교육 활동 통합 및 지원 강화 등을 목표로 설정하고, 연구 분야별 연구 활동과 교육 활동의 통합, 산업계와의 지식 교환 등의 활동을 추진하였다. 이러한 협력을 통해 우수대학육성(Excellence Initiative) 프로그램 중 대학원 육성, 우수클러스터 육성, 미래대학 육성 사업 등 정부 특별지원 자원 확보가 가능하였으며 안정적이고 지속 가능한 과제 수행을 통한 경쟁력 강화, 연구협력 체계 구축을 통한 시너지 효과를 달성할 수 있었다¹³⁾.

독일암연구센터-하이델베르크대학 분자생물학 센터 연합(DKFZ-ZMBH Alliance)

독일암연구센터(DKFZ)은 세포 및 종양 생물학 프로그램을 중심으로 하이델베르크 대학내 분자생물학 센터 (Center for Molecular Biology; ZMBH)간 전략적인 제휴 협력이 2008년 이후 추진되고 있다. 이는 하이델베르크 대학이 정부의 우수대학육성 지원사업에 응모시 대학의 미래발전 비전으로 제시한 것으로 분자 및 세포 생물학 분야의 국제적 탁월성을 지향하며 성공적으로 운영되고 있다. 양 기관간 2인의 공동 소장인 Prof. Bernd Bukau(ZMBH), Prof. Andreas Trumpp(DKFZ)외 총 6인의 임원진을 두고 약 31개 연구 프로그램을 수행하고 있다. 이를 통해 광범위한 학제적 연구접근을 통한 시너지 창출, 대형연구 시설 및 행정서비스의 공동 활용 그리고 창의적 조직문화 창출을 통한 창업 지원도 활성화되고 있다.

| 하이델베르크 집중 협력 (Heidelberg “Field of Focus”) 모델 |

The DKFZ-ZMBH Alliance: A Strategic Partnership between DKFZ and Heidelberg University

 <p>ZMBH: Center for Molecular Biology</p> <ul style="list-style-type: none"> • Center of Excellence, Heidelberg University • Focus on molecular biology and biomedicine • 15 research groups and around 240 researchers • Part of Faculty for Biomedicine 	DKFZ-ZMBH Alliance	 <p>DKFZ Research Program A: Cell and Tumor Biology</p> <ul style="list-style-type: none"> • Basic cell and preclinical cancer research • 14 divisions, 7 Junior groups, 3 bridging groups with University
--	---------------------------	--

자료: DKFZ: Research for a Life Without Cancer

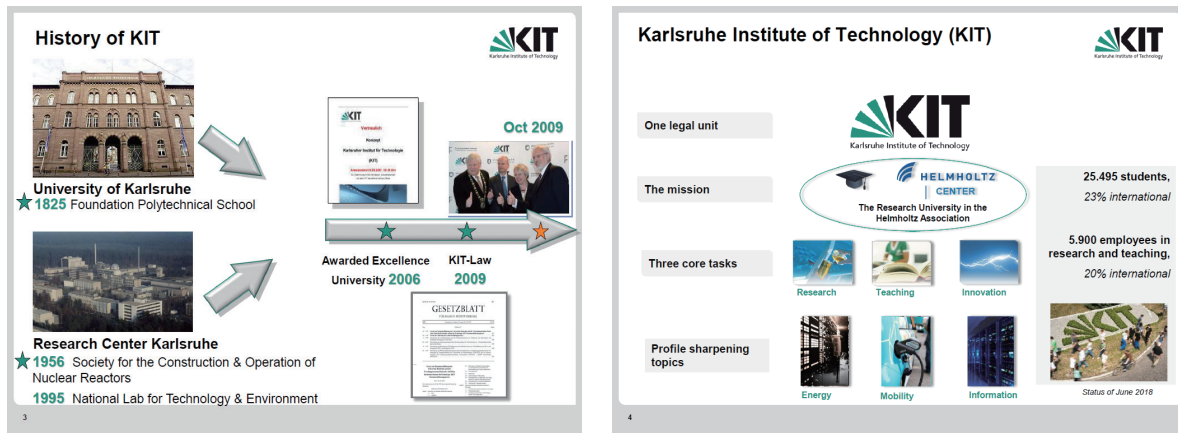
¹³⁾ Dr. Inka Spang-Grau (2018), The Role of cooperation between universities and non-university research organizations in the Excellence Initiative

2. KIT (Karlsruhe Institute of Technology) 합병 모델

KIT(Karlsruhe Institute of Technology) 개요

KIT는 칼스루에 대학교와 칼스루에 연구센터가 합병을 통해 설립된 학연협력 모델이다. 칼스루에 연구센터는 중성미립자연구소, 자율주행 실험장, 바이오리크 실험공장, 태양열 저장 공원 등 우수한 인프라를 갖추고 있다. 주요 연구 분야로는 에너지, 정보 시스템 기술, 주행 시스템, 소재, 입자 물리, 기후 및 환경, 인간과 기술 관련 분야 등이다. 칼스루에 대학은 약 2,500명의 학생들에게 대형연구시설과 장기적인 연구프로그램을 기반으로 종합적인 연구중심 교육을 받을 수 있는 점을 제공하고 있다.

| 독일 칼스루에연구센터(KIT) 현황 |



KIT(Karlsruhe Institute of Technology) 합병 모델

KIT 설립을 위해 독일 연방교육연구부(BMBF), 바덴-뷔르템베르크주 과학부 및 경제부, 헬름홀츠연구협회, 칼스루에연구센터, 칼스루에 공대가 2006년 11. 21일 베를린에서 함께 모여 기본계획안에 합의하였으며, 2008년 2월 바덴-뷔르템베르크주로부터 양 기관병합이 승인되어 2009년 8월 양 기관 합병을 위한 바덴-뷔르템베르크 주법상 KIT 법을 제정하고 합병을 법적으로 완료 하였다. KIT의 설립을 통하여 달성하고자 하였던 구체적인 목표는 양 기관의 역량 결집으로 연구, 기술이전, 대학교육의 측면에서 세계 최고수준의 과학기술 역량 달성하고, 공동의 전략, 구조, 발전계획을 통한 양 기관간 전략적 협의를 통해 최고수준의 과학기술 인재 유치 여건 확보, 공동 대학원 과정 및 기타 공동 활동으로 과학 후진 양성의 최적화하고 연구와 행정 단위의 통합을 통한 시너지효과 창출이었다. KIT는 에너지, 모빌리티 및 정보기술 분야를 중점 전략분야로 정하여 에너지 전환, 미래 이동성 및 IT 보안 구현과 같은 중요한 주제를 다루고 있으며, 소규모 전통적인 그룹에서는 불가능한 미래 전략분야 대형연구에 참여 하고 학습할 수 있는 특별한 장점이 있다. 2006년 칼스루에 대학은 KIT 협력모델을 제시하며 1차로 엑셀런트 대학으로 선정되어 특별지원을 받는 등의 성과가 있었다. 그러나 주정부의 지원과 규정에 적용받는 대학과 주로 연방정부 규정에 적용을 받는 헬름홀츠 연구센터간의 합병은 운영상 갈등과 혼선을 야기하여 많은 비평을 받기도 하였다¹⁴⁾.

지난 7월 27일 독일 교육연구부(BMBF) 야나 칼릭체(Anja Karliczek) 장관은 바덴-뷔르템베르크주 정부와 연구, 교육 및 혁신 잠재력을 극대화하는데 저해되는 행정제도적인 장애를 없애고 유연성을 강화하기 위하여, 향후 공동 예산제도 및 급여체계를 제정하여 제도적 합병을 보완하기로 합의하였다¹⁵⁾. KIT 한셀카(Holger Hanselka) 총장은 KIT 설립 이래 많은 성과를 거두었으며 다음 단계로 도약해 나갈 준비가 되어 있다고 강조하였다. 헬름홀츠 산하 연구센터와 칼스루에 대학간의 융합은 긴급한 미래 사회문제 해결을 지향하며 국제적인 측면에서 최고 기술을 창출할 수 있을 것으로 기대되어지며 이를 촉진하기 위해 향후 연방과 주정부가 합의한 공동의 탄력적인 예산 회계시스템, 공동의 급여체계 등이 도입될 예정이다.

14) Pruiskens, L. (2017), Institutional Logics and Critique in German Academic Science: Studying the Merger of the Karlsruhe Institute of Technology

15) <https://www.bmbf.de/de/kil-erkl%C3%A4rt-naechste-stufe-bund-und-land-treiben-weiterentwicklung-entschlossen-voran-6642.html>

3. 정책적 시사점

2000년대 초반 이후 독일은 자율적인 다양한 연구 주체간 격리 현상을 타파하고, 네트워킹을 강화하는 정책을 다각도로 추진하였다. 특히 우수대학육성을 위한 Excellence Initiative 전략을 통해 대학의 국제 경쟁력을 강화하고 연구 역량 제고를 위해 노력해 왔다. 이를 위해 대학원 육성, 우수 클러스터 육성, 미래 대학 육성 프로그램을 추진하였다. 공공 연구기관을 대상으로는 연구와 혁신 협약을 통해 장기간에 걸쳐 일관적인 장벽제거 정책을 추진하여 왔다. 이들 혁신프로그램의 주요 평가기준으로 대학과 연구기관 등 혁신주체간 협력과 융합연구를 통한 시너지 창출을 명기하였고, 정부 지원 재원이 없을 경우 협력이 어려운 연구 주체간 협력을 유도하고, 자원 확보를 위한 형식적인 협력을 방지하기 위해 과거 실질적인 협력 실적을 기반으로 구체적인 시너지 창출이 가능할지를 검증하는데 많은 노력을 기울이고 있다. 독일은 지역별 분권화된 산업구조와 거시적인 미래 산업 전략과 연계된 대학과 연구기관의 특성화가 추진되고 있으며, 전략분야 네트워킹이 활발하게 이루어 지도록 클러스터도 활발하게 진행되고 있다.

연구소장 및 주요 부서장 임용시 대학과의 공동임용 제도를 기반으로 연구기관의 교수권(학생 지도권) 확보 및 인력, 시설공유 활용 등 전통적인 협력 문화는 더욱 강화되고 있으며, 정부의 제반 규정에 대한 파괴적 개혁을 지속적으로 추진하고 있다. KIT 합병 10년후 노출된 제도적 문제를 극복하고 성공적으로 완성하기 위하여 통합 규정을 제정할 예정이며, Excellence Initiative를 통해 대학에 대한 연방정부의 재정지원을 장기적으로 제도화 하기 위하여 기본법 개정¹⁶⁾도 추진하는 등 일회성이 아닌 지속적 구조적 전략 과정으로 추진되고 있다. 우리나라 학제간 융합연구 및 연구주체간 시너지 창출을 위해서는 독일 KIT 등 새로운 전략적 학연협력 모델들이 진화하고 발전하는 과정들을 심층 벤치마킹하고, 연방정부 부처간, 지방정부 및 연구협회 등 관계 기관들의 방향성있는 장기 혁신 전략과 융합정책을 검토할 필요가 있다고 판단된다. **KT**

16) Dr. Margrit Seckelmann (2018) New legal developments in Germany as a framework for university-EUR-collaboration

03^{TePRI} 休

01. 소통과 대화를 위한 재미있는 이노베이션 이야기
더 많은 사람들에게 과학기술의 혜택을

02. 이달의 추천도서
취향을 설계하는 곳, 초타야



01

더 많은 사람들에게 과학기술의 혜택을 - 사회문제해결형 혁신부터 ODA까지

TePRI 休

한 원 석

정책실
g16501@kist.re.kr

오 윤 환

정책실
yhoh@kist.re.kr

국가과학기술자문회의에서 우리나라 R&D가 투자규모에 비해 국민이 체감하는 성과창출은 부족하다는 지적이 제기되었다. 이제는 과학기술 연구개발이 산업발전 및 경제성장 견인을 넘어, 국민생활연구로 패러다임을 전환해야 한다는 것이다. 특히 국민의 세금으로 이루어지는 공공 R&D는 사회문제해결형 혁신에 초점을 맞출 필요가 있다. 실제로 자문회의에서도 더 적극적으로 사회문제 해결형 혁신을 추진하자는 의견이 제시됐다.

더 나아가 과학기술의 혜택을 국정 너머로 확산시키자는 목소리도 커지고 있다. 과학기술을 통해 선진국이 개발도상국을 지원하자는 과학기술 기반 ODA(공적개발원조)가 바로 그것이다. 이처럼 과학기술의 혜택을 더 많은 사람들과 공유하려는 노력들이 어떤 관점¹⁾에서 진행되어 왔는지 살펴보자.

먼저 전문가 중심의 관점(Innovation for people)은 전문가들이 주축이 되어 하이테크(High-Tech) 기반의 해결책을 찾자는 것이다. 대표적 예가 정부의 과학기술기반 미세먼지 대응 전략이다. 미세먼지의 생성 원인을 규명하는 것부터, 초정밀 센서 및 배출 저감 기술의 개발까지 모든 과정에 다양한 분야의 전문가들이 참여하여 최첨단의 과학기술적 해결방안을 제시하는 전략이다. 같은 관점으로 최근의 화두인 국제 기후 변화 문제도 전문가의 시각에서 다루어지고 있다. 이들은 남태평양 섬들이 겪는 해수면 상승으로 인한 식수 부족 문제를 해저 심층수 담수화 기술 등 과학기술 기반 ODA로 해결할 수 있다고 주장한다.

하지만 전문가 중심 관점은 최근 많은 비판에 직면해있다. 전문가들이 나서서 문제를 해결한다는 의도는 좋았지만, 현장에서 발생하는 피드백을 수용하지 않는다면 최첨단의 기술이라고 해도 실제 상황에 적용하지 못할 수도 있다. 또한 굳이 하이테크가 아닌 로우테크(Low-Tech)로도 문제를 해결할 수 있는 경우도 있다.

이러한 문제의식에서 기술의 실제 적용가능성에 초점을 둔 시민사회 중심의 관점(Innovation by people)이 등장했다. 시민들이 직접적인 혜택을 받을 수 있는 솔루션을 과학기술이 제공해야 한다는 것이다. 한 예로 사회문제해결형 R&D 프로젝트 팀 ‘엔젤스윙’은 드론을 활용하여 취약지역의 현황을 총체적으로 파악할 수 있는 생활환경 지도를 만들고 있다. 시민사회의 범위를 세계로 확장해볼 때, 흔히 말하는 적정기술(Appropriate Technology)을 지원하는 것도 이 관점으로 진행되는 ODA라고 할 수 있다. 적정기술이란 그 기술이 사용되는 사회 공동체의 정치·문화·환경적 조건을 고려해 지속적인 생산과 소비가 가능한 기술을 지칭한다. 성공적인 적정기술로 평가받는 큐드럼(Q-drum)은 물을 걷기 위해 먼 길을 왕복하는 아프리카 주민들이 무거운 물통을 들지 않게 해주었다. 이 단순한 기술은 전문가들이 보기엔 대단하지 않을 수 있지만 현장에서는 혁신적이었다.

물론 시민사회 중심의 관점에도 한계는 있다. 시민의 주도로는 사회제도적 인프라와의 연계가 어려워 지역 공동체와 같은 작은 규모에만 적용 가능한 단기적 해결책에 머물 가능성이 높다. ODA 수원국 입장에서는 단기적 문제 해결뿐만 아니라 지속가능한 경제 개발과 이를 뒷받침할 시스템 구축이 절실하다.

앞선 관점들의 단점을 극복하고자 전문가와 시민의 협업 개념(Innovation with people)이 등장했다. 과학자 및 사회정책연구자의 높은 전문성과 문제 현장에 대한 시민의 높은 이해도를 결합하고자 하는 시도이다. 전문가와 시민이 현장에서 함께 생활하며 문제를 진단하고 해결 방안을 연구하는 리빙랩이 대표적이다. 대전시에서는 오정농수산물도매시장의 악취 문제를 해결하고자 전문가와 시민이 함께 머리를 맞대었다. 이들은 기술적으로는 악취저감 전기집진장치와 농수산물 쓰레기 발효기를 도입하고, 제도적으로는 쓰레기 종량제

17) 송위진(2018)은 사회문제해결을 위한 과학기술혁신의 관점을 전문가와 시민 사회의 관계에 따라 세 가지 관점으로 설명하였으며 본고도 이 분류를 따른다.



▲1993년 헨드릭스 형제가 고안한 큐드럼은 50리터의 물을 아이들도 운반할 수 있게 해주었다.

| 사회문제 해결형 혁신과 과학기술 ODA의 관점별 장단점 |

장단점	관점	전문가 중심	시민 사회 중심	전문가-시민 협업
장 점		기존에는 해결할 수 없었던 문제를 R&D를 통해 새로운 방법으로 해결	시민들에 대한 가시적이며 직접적인 혜택	① 연구자의 높은 전문성과 문제 현장에 대한 시민의 높은 이해도를 동시 반영 ② 넓은 규모에 직접적 혜택 확산 가능
단 점		시민 사회의 피드백 반영에 한계	① 문제 해결의 규모 확대에 한계 ② 적정기술만으로는 수원국의 자립 지원에 한계	전문가와 시민의 협업을 활성화 할 수 있는 정부의 제도적 지원 필요

시행을 병행하여 효과를 극대화했다. 전문가와 시민이 협업하는 리빙랩의 효과는 작은 지역 공동체뿐만 아니라 도시 전체로 확장될 수 있다. 스마트 도시혁신을 진행하고 있는 암스테르담에서는 에너지, 모빌리티, 순환경제, 기반시설·기술, 거버넌스·교육, 그리고 시민·생활 등 6개 부문의 문제 해결을 위해 100개 이상의 리빙랩이 운영되며 도시 전체가 리빙랩화(化)되고 있다.

이제 전문가와 시민의 협업 관점을 지역 공동체와 도시를 넘어 세계로 적용해볼 차례이다. 과학기술 기반 ODA에 있어서도 공여국 연구진들이 개발도상국 현지에서 함께 일상생활을 하며 그들의 문화를 체득하고 활용 가능한 자원을 발굴하는 리빙랩이 효과적일 수 있다. 협업 관점을 통해 주입식 과학기술 전수에서 탈피하고 동시에 단기 문제 해결에만 그치지 않는 장기적 안목으로 수원국의 맥락에 맞게 과학기술 시스템을 이식해야 한다.

모두의, 모두에 의한, 모두를 위한 사회문제해결형 기술과 과학기술 기반 ODA가 혁신의 새로운 아젠다로 떠오르고 있다. **KL**

참고자료

- Youngrak CHOI (2017) 'In Search of Useful Framework of STI'
- Scott Frickel, Sahra Gibbon, Jeff Howard, Joanna Kempner, Gwen Ottinger and David J. Hess (2010) 'Undone Science: Charting Social Movement and Civil Society Challenges to Research Agenda Setting', 『Science, Technology & Human Values』 35(4), 444-473
- 과학기술정책위원회(2015) 『적정기술과 과학기술정책』
- 국경없는과학기술자회·이경선 (2013) 『국경 없는 과학기술자들』, 프인들
- 국립부경대학교 (2017) 『사회문제해결형 R&D의 현황 및 전망 - 한국기술혁신학회 추계학술대회 특별세션』
- 과학기술정책연구원, 기술경영경제학회 (2017) 『한국 기술혁신연구의 현황과 과제』, STEPI
- 김태경 (2018) 『문 대통령 1회 과학기술자문회의 주제』, 국제신문
- 대전세종연구원 (2018) 『4차 산업혁명시대 사회문제해결형 혁신과 시민참여 - 한국 기술혁신학회 춘계학술대회 특별세션 2018년 제2회 미래과학도시포럼』
- 송위진 (2017) 『사회문제 해결형 과학기술혁신을 보는 다양한 시선』, 『사회문제해결형 R&D의 현황 및 전망 - 한국기술혁신학회 추계학술대회 특별세션』
- 송위진 (2018) 『사회문제 해결형 과학기술혁신을 보는 세 가지 관점』, 『4차 산업혁명 시대 사회문제해결형 혁신과 시민참여 - 한국기술혁신학회 춘계학술대회 특별세션 2018년 제2회 미래과학도시포럼』
- 스콧 프리켈·켈리 무어 (2013) 『신과학정치사회학의 전망과 도전』, 『과학의 새로운 정치사회학을 향하여』, 갈무리
- 아시아경제 (2017) 『기후변화를 읽다』맹그로브 역설을 보다』
- 한국과학기술학회 (2014) 『과학기술학의 세계 - 과학기술과 사회를 이해하기』, Human Science
- 아시아경제 (2018) 『과학을 읽다』①적정기술, 마법이 된 착한 과학』
- 유재민 (2014) 『모두를 위한 따뜻한 기술, 적정기술, 적정기술에 대해 알아볼까요?』, 어린이과학동아
- 한국기술혁신학회 (2018) 『한국기술혁신학회 춘계학술대회 대전세종연구원 특별세션 - 4차산업혁명과 미래혁신』
- 홍성욱, 서민우, 장하원, 현재환 (2016) 『21세기 교양 과학기술과 사회』, 나무,나무

02

TePRI

김 중 주

미래전략팀장
jongjoo@kist.re.kr

취향을 설계하는 곳, 츠타야

>>> 저자 소개

마스다 무네아키

1951년 오사카 생. 일본 전역에 1,400개 이상의 츠타야TSUTAYA 매장을 운영 중. 츠타야, LOFT 등 신개념 라이프스타일 체인을 연달아 성공시켜 혁신의 아이콘으로 꼽히고 있다.

>>> 선정 배경

도쿄의 신혼 관광명소, 다이칸야마 츠타야서점은 한적한 주택가에 자리하고 있다. 연매출 2조원, 꿈의 서점 츠타야의 마스다 회장은 기획력으로만 승부하고자 일부러 열악한 입지를 선택했다고 회고한다.

취향을 설계하는 곳 츠타야는 일본에서 가장 주목받는 경영자로 꼽히는 마스다가 10년간 직원에게만 공개했던 블로그의 글을 모아 펴낸 책이다.

>>> 목차와 내용

1장. 경영: 오직 고객의 기분으로 생각한다

- 대학시절 음악에 빠져있던 마스다는 오사카에서 음반 대여업에 뛰어들다. 밤늦게까지 문을 여는 서점이 없다는데 착안한 그는 책 대여도 겸하기로 결심하고 츠타야 서점을 구상했다.
- 그는 새 매장을 낼 때마다 지역고객의 취향에 대해 철저히 고민하고 수십 차례 이상 시간 대별로 직접 주변을 걸어보며 고객의 기분을 느껴보았다.
- 다이칸야마 지점은 처음부터 60세 이상 시니어들이 내 공간처럼 느끼도록 기획, 츠타야의 상징이 되었다.

* 택시를 쉽게 잡을 수 있는 별도 승차장, 반려동물병원 유치, 실버층을 위한 에스텍틱 살롱 운영 등

2장. 조직: 좋아하는 일을 함께 즐기며 커간다

- 직원 3,500명을 거느린 츠타야의 사장실은 6명에 불과하다. 거기에 홍보 기능도 겸하고 있다. 하지만 사람 수가 적기 때문에 각자의 역할과 미션이 명확하다. 어떤 문제가 생겼을 때 누구에게 이야기해야 할 지 뚜렷한 단순한 조직이 좋은 조직이다.

- 츠타야의 목표는 세계 최고의 기획회사이지 큰 회사를 만드는 것이 아니다. 즉 '생각하는 조직'이 최종 목표

3장. 기획: 불가능을 극복할 용기, 기획을 구체화할 집념

- 고객가치, 수익성, 직원의 성장, 사회공헌, 네 가지의 결합이 기획의 본질이다. 지금 기획 중인 내용 중 어디에 고객이 매력을 느낄까?
- '일은 원래 이런 것이다'라는 선입관이 세계 최고의 기획회사를 만드는데 걸림돌이 된다.

4장. 가치 : 약속과 감사, 그리고 자유

- 창업 이래 중시해 온 가치관 '자유'는 하고 싶은 일을 할 수 있다는 의미이지 일을 하지 않고 급여를 받는다는 의미가 아니다.
- 바쁠 망망은 마음心を 잃고亡있다고 쓴다. 남을 생각할 여유나 마음이 없어지는 것을 바쁘다라고 한다.

5장. 시선 : 일상기획자로 살아간다는 것

- 아무리 잘 나가는 음식점이라도 2호점은 실패하기 쉽다. 예스24의 모바일 매출액이 천억 원을 돌파한 이제, 책은 언제 어디서나 살 수 있는 상품으로 여겨진다. 음반, 가전, 여행, 문화까지 팔겠다는 츠타야는 어쩌면 서점이 아닌 복합공간의 미래일지 모른다.

>>> 밑줄 긋기

*주요 서평/리뷰 등에서 화제가 된 본문 중 구절 **키**

...미래는 과거의 연장선상에 있지 않다. (p158)
 ...어떤 길을 지나서? 어떤 풍경을 보고? 츠타야 서점에 들어가고 싶어지는가? 혹은 그렇지 않은가? 승부는 거기서 결정난다. (p175)
 ...혼은 디테일에 머문다. 안오면 손해일 것 같은 느낌을 줘야 서점이 살아남는다. (p241)



