

## [우주개발] 한국형 우주발사체 누리호 ‘미완의 성공’

한국형 발사체 누리호가 전남 고흥 나로호 우주센터에서 10월 21일 성공적으로 발사됐다. 첫 발사에서 우주 700km 고도까지 도달하였으나 3단 엔진이 예상보다 짧게 연소되어 마지막 단계인 위성 모사체를 목표 궤도에 안착시키지는 못하며 미완의 과제를 남겼다. 누리호의 성과는 12년 산물의 순수 국내 기술을 통해 한국이 우주 선진국으로 성장할 발판을 마련했다는 데에 있다. 이번 발사를 위해 한국항공우주연구원(항우연)을 중심으로 300여 개 국내 기업이 개발에 참여해 총사업비의 80%인 1조 5000억 원을 집행하는 등 경험과 역량을 집결했다. 지금까지 독자적으로 발사체를 쏘아올린 나라는 9개국에 불과하며, 한국은 10번째 국가가 되어 국제사회에서 우주 선진국으로서의 가능성을 인정받았다. 미완의 과제를 안은 누리호는 2022년 5월로 예정된 2차 발사를 준비하고 있다. 우리 기술로 쏘아올린 우주발사체 누리호는 대한민국 우주 개발의 길을 만들어가고 있다. 한편 올해 우리나라는 누리호 발사 외에도 아르테미스 약정 추가서명, 위성항법 공동성명 서명 등을 통해 본격적인 우주 산업 육성에 나섰다.

## [디지털전환 가속화] 메타버스 시대 열어가는 과학기술

첨단 과학기술이 탄생시킨 메타버스 시대가 열리고 있다. 메타버스(metaverse)란 초월·가상을 의미하는 ‘메타(meta)’와 우주를 의미하는 ‘유니버스(universe)’의 합성어로, 현실 세계처럼 사회·경제·문화 활동이 이뤄지는 3차원의 가상 세계를 말한다. 메타버스를 통해 가상 세계에서도 실제 현실과 동일한 활동이 가능하다는 점에서 ‘가상현실(VR)’보다 더 진화한 개념으로 볼 수 있다.

코로나19 탓에 교육 분야에서도 대면 활동이 축소되면서 메타버스를 활용한 비대면 교육, 게임, 엔터테인먼트 활동 확대됐다. 이에 힘입어 메타버스는 새로운 트렌드로 급부상 중이다. 특히 네이버의 ‘제페토’ SK텔레콤의 ‘이프랜드’ 등 국내 IT기업의 메타버스 플랫폼 구축도 한창이다. 아직은 초입 단계로 다양한 전망이 제시되지만 메타버스 생태계 확장에 대한 의견은 긍정적이다. 또한 국내·외 메타버스에 대한 열풍이 점점 거세지고 있어 인공지능, 정보통신기술 등의 관련 기술과 산업이 지속적으로 육성·투자될 것으로 보인다.

## [국방과학기술] 국산 잠수함발사탄도미사일(SLBM) 발사 시험 성공

우리나라가 독자 개발한 잠수함발사탄도미사일(SLBM)이 발사 시험에 성공했다. 해군의 첫 3,000t급 잠수함인 도산안창호함은 SLBM 발사관이 6개인 콜드런치(cold launch) 방식 수직발사대를 갖췄다. 콜드런치는 잠수함 발사관에서 고압·고열의 가스 압력으로 미사일을 물 밖으로 밀어낸 뒤, 수면 위에서 엔진을 점화하는 기술이다. 충남 안흥에서 발사한 미사일을 400km 남쪽 제주도 서쪽 해역 목표 지점에 정확하게 명중시켰다. 이로써 한국은 미국, 러시아, 중국, 영국, 프랑스, 인도에 이어 세계 7번째 SLBM 보유국이 됐다. SLBM은 그동안 여러 차례 지상 및 수조 발사시험과 수중사출 시험을 성공시키며 핵심 기술인 콜드런치 기능을 확인했다. 이날 시험에서는 콜드런치 이후 ‘부스터’와 ‘메인추진기관’을 점화시키고 장거리 비행, 최종 탄착 단계까지 진행됐으며, 전체 과정이 성공한 것은 이날 시험이 처음이다. 군은 향후 시험평가를 거쳐 전력화 계획에 따라 SLBM을 배치할 계획이라 밝혔다.

## [팬데믹 지속] 코로나19 백신 접종과 변이 바이러스의 출현

작년 시작된 코로나19 팬데믹이 변이 바이러스의 기승으로 올해에도 지속됐다. 알파, 베타, 감마, 델타 변이가 주요 변이 바이러스로 확산됐고, 최근 남아공에서 처음 발견된 오미크론 변이 바이러스까지 이어졌다. 변이 바이러스 발생은 돌파감염으로 백신을 통한 집단면역 형성에 변수를 만들고 있다. 이에 전 세계의 백신 접종률이 높아졌음에도 코로나19 확산세는 정점을 찍었다. 이에 우리나라에서는 사회적 거리두기 최고 단계가 시행되고, 방역 지침이 수차례 개편되기도 하였다.

한편, 국내 첫 코로나19 백신 접종은 2월 26일부터 시작됐다. 아스트라제네카, 화이자, 모더나, 얀센 백신이 접종되었으며 80%를 넘는 접종률을 달성했다. 그러나 백신 수급 문제, 부작용과 안정성 논란 등 많은 부분에서 비판과 논란이 일었다. 백신 접종 속도의 가속화로 11월, 정부는 단계적 일상회복과 백신패스 제도 등을 시행했으나 오미크론의 출현으로 거리두기 및 비상방역지침이 강화된 상황이다.

## [K-방역] 코로나19에 맞서는 과학기술 연구개발 성과

작년에 이어 올해도 과학기술계의 코로나19 대응이 이어졌다.

KAIST에서는 감염병 대응 중환자용 이동형 음압병동을 개발했다. 이는 음압병상이나 선별진료소로 신속하게 변형·개조해 활용 가능하며, 9월부터 현장에 투입됐다.

대한수학회와 국가수리과학연구소가 운영하는 코로나19 수리모델링 태스크포스(TF)는 수리모델링 기법을 활용해 코로나19 확산을 예측하고 있다. 환자의 감염 전파 기간, 접촉 당 감염 확률 및 연령별 접촉률 등 모수를 고려해 방역 정책 효과 등을 예측한다. 이는 실험 검증이 불가능하거나 비윤리적일 때 활용될 수 있고, 관련 정책 결정에 과학적 근거 마련 등으로도 활용되고 있다.

기업들도 코로나19 대응에 나서고 있다. 셀트리온이 개발한 코로나19 항체 치료제 '렉키로나'가 유럽 의약품청(EMA)의 품목허가를 받아 유럽에서 정식 품목허가를 획득한 국내 최초 항체신약 지위를 확보했다. '렉키로나'는 2020년 2월 개발에 착수해, 한국, 미국, 스페인, 루마니아 등 전세계 13개국 코로나19 경증과 중등증환자 1315명을 대상으로 실시한 글로벌 임상3상 결과 안정성과 유효성을 확인했으며, 지난해 12월 정부로부터 치료목적 사용승인을 받았다.

한편 SK바이오사이언스는 국산 1호 코로나19 백신 개발에 한창이다. 지난 11월, 임상 1/2상서 99% 항체 형성을 확인했다. SK바이오사이언스 측은 임상 3상도 순항 중이며, 내년 상반기 출시가 가능할 것이라 전망했다.

## [기술패권 경쟁] 핵심전략기술 중심 기술패권 경쟁 심화와 GVC 재편

미·중 기술 경쟁으로 촉발된 글로벌 기술패권주의가 심화되면서 그 영향이 현실로 나타나고 있다.

국가 기반 산업인 반도체의 경우, 삼성전자가 수차례 백악관 회의에 참석하고 미국 공장 설립에 약 20조 원을 투자하는 등, 기업 차원에서 미국과 기술동맹을 맺었다. 이는 중국에 큰 타격을 줄 것으로 평가된다. 다만 이에 따른 핵심 기술 유출이 우려되며, 미국과 중국 모두 장기적으로 반도체 자립 전략을 모색하고 있어 향후 세계 반도체 주도권의 향방도 묘연한 상황이다.

물류 대란 우려를 낳은 요소수 수급 위기도 기술패권의 영향으로 발생했다. 미·중 갈등 상황에서 호주가 미국 편을 들자 중국이 무역 보복을 위해 호주산 석탄 수입을 중단했고, 이것이 중국 내 석탄 부족과 전력난을 불러와 석탄을 원료로 하는 요소 수급에 차질이 생긴 것. 정부의 요소수 긴급 물량 확보로 당장의 수급 문제는 일단락되는 분위기이지만, 지난해 일본의 수출 규제에 이어 공급망 취약 물자에 대한 장기적인 대책 마련이 요구된다.

한편 기술패권을 좌우하는 게임 체인저로 양자과학기술이 주목받으면서, 우리나라도 양자기술 육성에 뛰어들었다. 과학기술정보통신부와 공공연구기관, 학계, 산업계 등은 ‘2021 양자정보주간’을 통해 R&D 투자와 인재양성, 기술 사업화 의지를 다졌으며, 양자기술 연구개발·산업화를 주도할 ‘미래양자융합포럼’을 해당 포럼에는 통신 4사와 현대자동차·LG전자 등 12개 대기업, IDQ·안랩·크립토크 등 13개 중소기업, 한국지능정보사회진흥원(NIA)·한국과학기술연구원(KIST) 등 공공기관·정부출연연구기관(출연연) 등 12개 기관, 서울대·한양대·한국과학기술원(KAIST) 등 28개 대학이 참여한다. 또 11월에는 양자기술 선도국가와 기술 격차를 좁히기 위한 민관 합동 위원회 조직 ‘양자기술특별위원회’가 출범했다.

## [한반도 기후위기] 기후변화 시대의 과학기술과 ESG

최근 10년간 남한 지역의 연평균 기온은 30년 전에 비해 0.9℃ 높아졌으며, 올해 7월의 동해 평균 해면수온은 1982년 수온 측정 시작 이래로 가장 높았다. 1982년부터 2020년까지의 평년 평균보다 2.7℃ 상승했는데, 같은 기간 전 지구 해면수온은 0.3℃ 상승했다. 이처럼 한반도 기후 위기가 현실로 나타나고 있는 가운데, 그 해법으로 과학기술과 ESG(환경·사회·지배구조) 경영이 주목받고 있다. 환경 문제와 더불어 코로나19 팬데믹과 함께 드러난 다양한 사회 문제가 시대적 과제로 떠오르면서, 기업들도 생존 필수 전략으로 ESG(환경·사회·지배구조) 경영을 내세우고 있으며 이와 관련한 과학기술적 접근이 활발하게 진행되고 있다. 울산과학기술원(UNIST)은 LG화학과 이산화탄소를 탄화수소 등으로 전환하는 데 필요한 촉매 기술 개발 연구를 계획중이며, SK이노베이션과는 공동으로 이산화탄소 저감 시스템 실증화 사업을 진행하고 있다. 이처럼 기업이 성공적인 ESG 경영을 실천하기 위해서는 과학기술계와의 협업과 투자 등 다양한 과학기술 혁신이 요구되는 상황이다. 한편 전 세계가 기후변화를 비롯한 환경문제를 인류의 선결과제로 내건 가운데 우리나라 역시 탄소중립 시대의 문을 열었다. 지난해 ‘2050 탄소중립 선언’에 이어, 올해 ‘탄소중립기본법’이 8월 31일 국회 본회의를 통과했다. 2030년까지의 중장기 국가 온실가스 감축목표(2030 NDC)를 2018년 대비 35% 이상 감축하도록 명시한 내용의 법안으로, 우리나라는 전 세계에서 14번째로 2050 탄소중립 비전과 이행체계를 법제화한 국가가 됐다.

## [혁신국가] 한국, 글로벌 혁신지수 역대 최고 5위... 아시아 첫 1위

한국이 유엔(UN) 산하 세계지식재산기구(WIPO)가 매년 발표하는 글로벌 혁신지수에서 역대 최고인 5위를 차지했다. 아시아 국가 중에서는 처음으로 1위에 올랐다. 특히 지난해 10위권에 최초 진입한 이후 1년 만에 다섯 계단 오른 5위를 차지해 상위 20개국 중 혁신 역량이 가장 많이 개선된 국가로 평가됐다. 한국은 미래에 대한 투자를 평가하는 인적자본·연구 분야에서 3년 연속 1위를 지켰다. 코로나19 팬데믹 상황임도 국내·외 지식재산권 출원을 늘려 혁신활동의 성과 측정 부문에서도 높은 점수를 받았다.

우리나라는 81개 세부지표 중 9개 지표에서 세계 1위를 차지했다. 세계 1위에 선정된 지표는 ▲국내총생산(GDP) 대비 특허 출원 ▲GDP 대비 국제 특허(PCT) 출원 ▲GDP 대비 특허패밀리(2개국 이상 출원) ▲GDP 대비 디자인 출원(이상 지식재산 관련) 등이다.

## [과학기술 인재] 2022 교육과정 개정, 수학·과학·정보 교육 강화해야

교육부의 2022년 교육과정 개정과 2028년 미래형 수능 및 대입 방향 수립 앞두고 과학기술계가 과학기술 중심의 2022 교육과정 개정을 요구하는 목소리를 냈다. 과학기술계는 “제7차 교육과정 이래로 수학·과학 교과 내용량과 수준은 점차 줄어들어 2015 개정 교육과정 기준 고등학교 교과 내 수학·과학 필수이수 학점 비율이 23%(94단위 중 22학점)에 불과할 뿐만 아니라, 초·중·고 정보 교육도 미래 세대가 디지털 소양을 쌓기에 턱없이 부족한 수준”이라 지적하며 “인공지능을 핵심으로 하는 4차 산업혁명시대로의 진입, 지능정보기술 중심의 글로벌 경쟁 심화 등 대전환의 시대를 맞아 과학·기술 소양과 글로벌 경쟁력을 갖춘 이공계 인력을 양성하기 위해서는 수학·과학·정보 교육을 대폭 강화해야 한다”고 주장했다. 한국과학기술단체총연합회(과총)은 이러한 과학기술계의 요구를 담은 성명서를 9월 13일 발표했다.

## [미사일 지침 종료] ‘한·미 미사일 지침’ 42년 만에 종료, 우주 개발 길 열려

우리나라 미사일의 최대 사거리를 800km로 제한하던 ‘한·미 미사일 지침’이 지난 5월 한·미 정상회담을 통해 42년 만에 종료됐다. 이는 우주 발사체 고체 연료 사용 제한을 해제한 지난해 ‘한·미 미사일 지침 개정’에서 더 나아가 지침 자체를 폐기한 것으로, 미사일 사거리 외에 각종 세부 조항들도 완전 해제됐다.

한·미 미사일 지침 종료로 우리나라는 미사일이나 우주 발사체를 해상이나 중에서도 발사할 수 있게 됐다. 이는 우주 개발의 핵심인 우주 발사체를 적도 인근 해상에서 발사할 수 있게 됐다는 의미다. 또한 고고도에 올라가는 고성능 정지궤도 위성부터 최근 많이 발사되는 저궤도 위성까지 이전보다 발사가 용이해질 것으로 전망된다. 이에 따라 한국에 ‘우주 개발 전성시대’가 본격적으로 열릴지 주목받고 있다.

## [세계협정시] 이터븀 광시계로 세계협정시 생성 참여

한국표준과학연구원이 자체 개발한 이터븀 광시계 'KRISs-Yb1'이 세계 시간의 기준이 되는 '세계협정시' 생성에 참여한다. 이로써 우리나라는 프랑스·일본·미국·이탈리아에 이어 광시계로 세계협정시 생성에 기여한 다섯 번째 나라가 됐다.

세계협정시(UTC)는 전 세계가 공통의 시간을 유지할 수 있도록 동기화된 과학적 시간 표준이다. 세계 모든 나라가 이를 이용해 1초 시각을 맞추고 있으며, 이는 전자상거래, 통신, 네이게이션 등의 기준으로 사용된다.

현재 세계협정시는 마이크로파 세슘 원자시계로 정의되고 있다. 그러나 2016년 이후 기존 대비 정확도가 100배 이상 뛰어난 광시계가 개발됐고, 2030년 경 이를 이용해 세계협정시가 재정의될 예정이다. 세계협정시 생성에 참여하려면 자국의 기술력으로 기준이 되는 시계를 보유해야 하며, 그 값이 정확하고 안정성이 있어야 한다. 세계협정시 생성을 관장하는 국제도량형국(BIPM)에 6개월 이상의 측정값을 제출하면 심사를 통해 승인된다.

표준연이 2014년 최초 개발한 이터븀 광시계는 20억년 동안 1초 정도의 오차가 발생할 만큼 정확하다.

## [스포츠과학] 2020 도쿄올림픽, 세계 최고 한국 반도핑 기술 자문 및 공유

세계반도핑기구(WADA)가 발표한 ‘전 세계 도핑센터별 고위험 종목 특수분석 기술’ 자료에 따르면, 성장호르몬과 유사 금지약물의 모든 분석기술을 갖고 있는 나라는 전 세계적으로 한국, 미국 등 3개국뿐이다. 반도핑연구소는 올림픽을 앞두고 KIST 도핑컨트롤센터 손정현 센터장과 성창민 박사를 초청하여, 세계 최고 한국 반도핑 기술을 올림픽에서 활용하여 전 세계인의 스포츠 이벤트가 더욱 공정하게 치러질 수 있도록 지원하였다.

파견된 연구진은 KIST가 보유한 성장 호르몬, 유사 금지 약물에 대한 분석 기술은 물론, 2018 평창올림픽을 통해 축적한 도핑 시료 분석 기술과 ‘사이클 황제’ 랜스 암스트롱이 사용한 금지 약물로 유명한 적혈구 생성 촉진인자 (EPO)의 최신 분석 기술도 전수했다.