네이처, 2024년 주목해야할 과학 이벤트 전망

◇ 네이처(Nature)에서 올해 주목해야할 과학 이벤트로 인공지능(AI)의 고도화, 지상망원경의 별 관측 및 초고속 슈퍼컴퓨터 등을 선정. 9개의 이벤트 중 질병 퇴치 모기의 대규모 방출, 팬데믹 이후 대응과 같은 바이오 이슈를 주목하였으나, 지난해(mRNA 등 차세대 백신, WHO 병원체 감시 목록, 크리스퍼 신약, 알츠하이머 신약)에 비해 주목하는 이슈가 감소

▸주요 출처 : Nature, The science events to watch for in 2024, 2023.12.18.; 동아사이언스, 2024년에 주목할 과학 이벤트, 2023.12.26

2024년 한 해 동안 질병 퇴치 모기 생산, 팬데믹 이후 대응과 같은 바이오 관련 이슈를 포함하여 주목해야 할 과학기술 이슈로 AI 고도화, 지상망원경의 별 관측, 초고속 슈퍼컴퓨터 등을 소개

○ 뎅기열 감염 차단 효과가 확인되면서 **질병 퇴치용 모기의 대규모 방출**, **미래에 다가올 팬데믹을 예방하고 관리**하기 위한 방어 태세를 갖추기 위해 국제적 노력에 대한 관심이 높을 것으로 전망

- 또한 사람과 같이 거의 모든 분야의 업무를 처리할 수 있을 것으로 예상하는 **GPT-5 공개**, **엑사스케일 슈퍼컴퓨터** 가동 등 ICT 기술 고도화와 관련된 중요한 과학 이벤트도 주목

※ 엑사스케일 슈퍼컴퓨터를 통해 인간 심장과 뇌의 디지털 트윈 모델을 만들고, 지구 기후의 고해상도 시뮬레이션을 실행할 계획

< 2024년 주목해야 할 과학 이벤트 >

과학 이벤트	주요 내용
고도화된 인공지능 (AI advances)	○ 과학계에도 큰 영향을 끼친 ChatGPT의 차세대 AI 모델인 GPT-5가 올해 말 공개될 것으로 예상 - GPT-4의 파라미터는 1조 개 수준으로 알려져 있는데 GPT-5는 이보다 125배 뛰어날 것으로 전망 - GPT-4 기반의 인공지능은 자연어 처리가 가능한 챗GPT나 그림을 그리는 달리(Dall-E)처럼 특정 역할만 했다면, - GPT-5 기반의 인공일반지능(artificial general intelligence)은 사람과 같이 거의 모든 분야의 업무를 처리할 수 있을 것으로 예상 ○ 구글 딥마인드 알파폴드의 새로운 버전도 공개될 예정으로, 딥마인드 연구진은 알파폴드를 이용해 수개월 이상 걸리던 단백질 구조 분석 작업을 수일 이내로 단축시키는데 성공

	- 개선된 알파폴드는 원자 정밀도로 단백질 및 기타 분자 간의 상호 작용을 모델링 할 수 있어, 약물 설계 및 발견 분야에서 새로운 가능성을 열 것으로 기대
지상망원경의 별 관측 (Aiming for the stars)	○ 칠레 북부 안데스 산맥 봉우리에 자리 잡은 베라 루빈 천문대(Vera C. Rubin Observatory)는 올해 본격적인 우주 관측을 시작 - 직경 8.4m 크기의 주경과 3,200만 화소의 카메라를 이용해 향후 10년간 남반구 전체 하늘을 관찰할 계획 - 연구자들은 베라 루빈 천문대의 기기를 이용해 지구에 가까운 소행성을 발견하기를 희망 ○ 칠레 아타카마 사막에 위치한 사이먼스 천문대(Simons Observatory)도 2024년 중순에 완공될 예정 - 차세대 우주론 실험으로 불리는 사이먼스 천문대에서의 연구는 우주의 마이크로파 배경에서 빅뱅의 잔상인 중력파의 흔적을 찾는 것이 목표 - 사이먼스의 천체 망원경은 현재 진행 중인 유사한 프로젝트보다 10배 많은 5만 개의 광원 감지기를 장착 ○ 지상 망원경들의 데뷔가 이어지는 상황에서 인공위성으로 인한 빛 공해가 문제로, 통신 등을 위한 위성이 많아지면서 대규모 데이터 손실이 우려 - 위성에서 나오는 무선 신호와 적외선은 망원경에 방해가 되기 때문
무기화된 모기 (Weaponized mosquitoes)	○ 세계모기프로그램(World Mosquito Program)은 뎅기열 환자를 줄이기 위해 2024년부터 10년간 브라질에 질병 퇴치 모기 50억 마리를 매년 퍼뜨릴 예정 - 질병 퇴치 모기는 주로 곤충의 생식기관에 기생하여 다른 세균이나 바이러스가 기생하지 못하게 하는 볼바키아(Wolbachia) 박테리아를 감염시킨 모기로, - 특히 이 박테리아에 감염된 수컷 모기와 짝짓기한 암컷에서 태어난 알은 부화하지 못하기 때문에 뎅기열이 퍼져나기지 못하게 함 ○ WMP는 2017년 인도네시아에서 볼바키아 감염 모기 500만 마리를 뿌리는 실험을 진행했는데, 3년이 지난 뒤 이 구역의 뎅기열 발병률은 다른 구역보다 77%나 낮았음 - WMP는 이 전략이 뎅기나 지카와 같은 질병으로부터 최대 7,000만 명의 사람들을 보호하는 효과가 있을 것으로 기대
팬데믹 이후 대응 (Beyond the pandemic)	○ 코로나19 팬데믹 이후 미국 정부는 3종의 차세대 백신 개발을 지원 - 두 가지는 비강 백신으로 기도 조직에서 면역을 생성하여 감염을 예방

	- 다른 한 가지는 mRNA 백신으로 항체와 T세포의 반응을 증가시켜 SARS-CoV-2 바이러스 변이에 대한 지속적인 면역을 제공할 것으로 기대 ○ 한편 WHO는 2024년 5월 개최되는 제77차 세계보건총회에서 팬데믹 협정의 초안을 공개할 예정 - 전 세계 정부가 미래에 다가올 팬데믹을 예방하고 관리하기 위한 방어태세를 갖추도록 하는 것을 목표 - 194개 WHO 회원국은 협정 조항 중 어떤 것이 법적으로 구속력이 있는지를 포함한 조약 조건을 결정 - 협정에는 백신, 데이터, 전문지식 등에 공정하게 접근할 수 있도록 하는 내용이 포함
달 탐사 (Moon missions)	○ 올해는 아폴로 프로젝트의 마지막 임무인 아폴로 17호 발사 이후 52년 만에 인류가 달 궤도를 비행 - 미국 NASA는 아르테미스 2호를 이르면 올해 11월 발사할 것으로 보이며, 이는 최초의 여성과 흑인 남성 우주비행사를 달에 착륙시키는 아르테미스 3호 임무의 토대가 될 예정 .* 아르테미스 2호에는 4명의 우주비행사가 탑승하는데 이 중에는 여성과 흑인이 포함 - 이들은 달 궤도에서 유인용 우주선인 오리온 선체의 생명유지장치 등 성능을 검증하고, 인간이 우주에서 활동하는 데 필요한 능력과 기술을 확인하는 역할을 수행 ○ 중국은 2020년 12월 달의 표본을 가지고 돌아온 창어-5호 미션 이후 3년 반 만에 창어-6호를 올해 발사할 예정 - 창어-6호의 목표는 달 뒷면 표본 2kg을 채취해 귀환하는 것으로, 성공한다면 역사상 최초로 달 뒷면 토양을 회수한 사례로 기록될 전망 ○ 태양계의 다른 달을 탐사하는 미션도 올해 펼쳐질 계획 - NASA의 클리퍼 탐사선은 목성의 얼음 위성 유로파를 탐사하는 것이 목표 .* 유로파에 방대한 양의 물이 있다면 인간이 생활하기에 적합한 환경이 될 수 있을 것으로 전망 - 일본 우주항공연구개발기구(JAXA)는 화성의 두 위성(포보스, 데이모스)에서 표본을 수집해 돌아오는 MMX 프로젝트를 계획
암흑물질을 밝히다 (Illuminating dark matter)	○ 엑시온(axion)으로 알려진 암흑물질 입자를 탐지하기 위한 실험 결과가 2024년 발표될 예정 - 암흑물질 후보인 액시온은 태양에 의해 방출되어 빛(광자)으로 변환되는 것으로 알려져 있지만 민감한 도구와 강력한 자기장을 필요로 하는 실험의 난이도 때문에 아직까지 실험으로 관측되지는 않았음 - 독일 연구진은 BabyIAXO라 불리는 실험을 통해 하루

	12시간 동안 태양의 중심을 추적하며 액시온이 광자로 변환되는 현상을 포착하기 위해 연구 중 ○ 그리고 올해 중성미자의 질량을 보다 정확하게 파악할 수 있을 것으로도 기대 - 2022년 물리학자들은 삼중수소 중성미자 실험결과, 중성미자의 최대 질량을 0.8eV(전자볼트)로 분석 - 2024년 말까지 데이터 수집을 완료하고 명확한 측정 결과가 발표될 것으로 예상
의식 논쟁에 관한 두 번째 실험 (The consciousness debate: round two)	○ 인간의 의식이 어디서 만들어지는지를 두고 오랜 논쟁이 있었는데, 올해 말 양립하는 2가지 가설을 검증하는 대규모 프로젝트의 2번째 실험결과가 발표될 예정 - 1번째 실험에서 두 이론 모두 뇌 영상 데이터와 완전히 일치하지 못한 결과를 확보 - 2번째 실험에서는 신경과학에 중점을 둔 연구를 진행
기후 위기 대처 (Saving the planet)	○ 기후 위기에 제대로 대처하지 않거나, 인위적 탄소 배출로 기후변화를 유발한 국가에 국제법적 책임을 물을 수 있을지 국제사법재판소의 결론이 2024년에 나올 예정 - UN은 각국 정부가 기후 위기에 따른 위험으로부터 국민들을 보호할 국제법적 의무가 있는지, 또 그런 의무를 이행하지 않을 경우 법적으로 어떤 결과를 가져올지에 대해 ICJ에 권고적 의견을 물었고, 그 결과가 올해 발표 - ICJ의 판결이 법적 구속력이 있는 것은 아니나, 재판소의 영향력을 고려했을 때 각 국가들이 기후 목표를 강화하도록 격려할 수 있을 것으로 기대 ○ 한편, 플라스틱 오염을 없애기 위한 구속력 있는 국제 합의를 확립하는 UN 플라스틱 조약 협상도 내년 종료 예정
초고속 컴퓨터 (Super-fast supercomputers)	○ 내년 초 유럽 최초의 엑사스케일 슈퍼컴퓨터인 주피터가 가동될 예정 - 주피터는 초당 1조 번의 연산을 수행할 수 있으며, - 과학자들은 이를 통해 인간 심장과 뇌의 디지털 트윈 모델을 만들고, 지구 기후의 고해상도 시뮬레이션을 실행할 계획 ○ 미국도 2024년 2개*의 엑사스케일 컴퓨터를 설치할 예정 .* 아르곤국립연구소에 설치된 '오로라'와 로렌스리버모어 국립연구소에 설치된 '엘 캐피탄' - 오로라는 뇌의 신경 회로도 제작 연구에, 엘 캐피탄은 핵무기 폭발 효과 시뮬레이션 연구에 주로 사용될 전망

출처 : Nature, The science events to watch for in 2024, 2023.12.18.; 동아사이언스, 2024년에 주목할 과학 이벤트, 2023.12.26.

바이오 분야의 국내외 이슈를 살펴보기 위해 작성한 BioINwatch는 국내외 다양한 분석 보고서, 언론 기사 등을 참고하여 작성되었으며, 생명공학정책연구센터의 공식 견해는 아닙니다. 본 자료는 생명공학정책연구센터 홈페이지(http://www.bioin.or.kr)에서 다운로드가 가능하며, 인용시 출처를 명시해주시기 바랍니다.
- 작성/문의 : 국가생명공학정책연구센터 김무웅 연구원(☏042-879-8375), 이현희 연구원(☏042-879-8368) -