

Trend Report

해외 R&D 정책 · 기술 동향 리포트



1. 조사 기간 및 범위 3p

2. 분야별 트렌드 리포트 3p

Part 1 바이오	1	배아란 무엇인가? 과학자들은 정의가 바뀌어야한다고 말한다.	3p
	2	당신의 세포는 태어났을 때의 유전체를 가지고 있지 않습니다. (새로운 돌연변이의 영향을 도표화하는 프로젝트 추진)	4p
	3	항비만 약물은 심장병도 예방한다. 다음에 무슨 일이 일어날까?	5p
Part 2 전자·정보	4	LK-99는 초전도체가 아니다- 과학 탐정이 미스터리를 푸는 방법	6p
	5	자율 주행에서 중국이 우위를 점하고 있다.	7p
Part 3 거대·에너지	6	러시아, 반세기 만에 달에 대한 임무 시작: 과학에 의미하는 것	8p
	7	미국이 대기에서 직접 탄소를 포집하는 대규모 시설 계획을 발표했다.	9p
Part 4 (공통) 과학기술 정책 및 동향	8	5조 달러가 기후 기술을 변화시키는 방법	10p
	9	인도는 새로운 연구 자금 지원 기관을 만들었지만, 의구심은 남아있다.	11p
	10	브라질의 Amazon Summit은 숲을 보호하기 위한 의미 있는 목표를 세우기에 부족하다고 평가된다.	12p

[참고] Trend Report(해외 R&D 정책·기술 동향 리포트)요약 13p

1

조사 기간 및 범위

- 동향 조사 기간 : 2023.08.07. ~ 08.20(2주간)
- 동향 조사 범위 : 4개 저널/잡지에서 발간한 총 10개 정책·기술 동향 조사
 - PART 1. 바이오 기술 : 신약, 차세대바이오, 뇌·첨단의공학, 기타 바이오 기술
 - PART 2. 전자·정보 기술 : 나노·반도체, 소재·부품, 정보·융합, 양자 기술 등
 - PART 3. 거대·에너지 기술 : 우주, 에너지·환경, 원자력, 공공기술 등
 - PART 4. (공통) 과학기술 정책 동향 : ARPA 등의 혁신 정책 위주, 법/제도 및 R&D 정책

2

분야별 트렌드 리포트

Part 1 바이오 기술

1 배아란 무엇인가? 과학자들은 정의가 바뀌어야한다고 말한다.

제목 : [What is an embryo? Scientists say definition needs to change](#)

출처/발간일 : Nature News / '23.08.18

▷ 주요 내용

- 비엔나의 분자 생명공학 연구소(Institute of Molecular Biotechnology)는 최근 Cell에 발표된 논문에서 태아로 발달할 가능성이 있는 실험실에서 자란 구조체가 배아(embryo)로 정의되고 규제되어야 한다고 제안함.
- 배아에 대한 법적 정의는 정자에 의한 난자의 수정 또는 복제에 의해 만들어진 배아를 지칭하며, 초기 배아의 발달과 유사한 방식으로 분화 및 조직화를 시작할 수 있는 배아 줄기 세포의 클러스터인 배아 모델에 대한 정확한 정의는 제정되어 있지 않음.
- 배아 모델은 자궁에 이식되더라도 태아로 발달할 수 없는 것으로 알려져 있지만, 최근 연구 결과에서 배아 모델이 배아 돌기라고 불리는 5-7일간의 배양 후 더 발달할 수 있음을 보여줌. 작년에는 마우스 배아

모델에서 배아와 동등한 단계로 발전할 수 있는 신체 축과 초기 머리, 팔다리 및 심장이 형성된 것이 보고됨. 이에 연구팀은 배아를 “배아 외 및 자궁 기능을 수행하는 요소에 의해 지원되는 인간 세포 그룹”으로 정의할 것을 제안함.

- 연구자들은 윤리적 및 법적 제약 없는 배아 모델을 사용하여 배아 발달을 연구할 수 있음. 현재 대부분의 국가는 2016년도 국제줄기세포연구학회(ISSCR)의 권고에 따라 수정 후 14일이 지난 후에는 인간 배아를 체외에서 배양할 수 없다고 규정하고 있음. 이러한 제한은 주로 동물 모델에 의존하게 되는데, 이러한 사항은 인간의 발달에 대한 신뢰할 만한 지침이 되지 않는.

② 당신의 세포는 태어났을 때의 유전체를 가지고 있지 않습니다. (새로운 돌연변이의 영향을 도표화하는 프로젝트 추진)

제목 : [Your cells don't have the genome you were born with. Project aims to chart impact of new mutations](#)

출처/발간일 : Science News / '23.08.15

▷ 주요 내용

- 미국 국립보건원(NIH)은 인간의 게놈의 변화가 건강에 미치는 영향을 평가하고 다양성을 연구하는 SMaHT(Somatic Mosaicism Across Human Tissues) 프로젝트(5년 동안 1억 4천만 달러 규모)를 시작할 계획을 발표함.
- SMaHT 프로젝트는 몸을 기증한 150명의 건강한 개인으로부터 각 15개의 조직 샘플을 수집할 예정이며, 이들 샘플의 DNA를 시퀀싱하기 위해 5개 팀을 구성할 예정임. 프로젝트는 또한 새로운 기술 개발에도 자금을 할당하여 유전적 변이를 분석하고 효과를 조사하는 기관을 지원할 예정임.
- SMaTH 프로젝트는 DNA 시퀀싱의 정확성을 향상시키기 위해 새로운 기술을 도입할 계획임. 예를 들어 RNA 시퀀싱을 통해 세포 유형을 식별하고 일부 변이를 확인하는 등의 접근 방식을 적용할 예정이며,

듀플렉스 시퀀싱을 활용하여 이중나선의 두 가닥을 해독하는 방식도 고려됨. 또한, 프로젝트는 이동하면서 게놈을 수정하는 DNA의 부분인 트랜스포존의 역할을 밝혀낼 계획임.

- 과거 10년간의 연구로부터 DNA 시퀀싱 기술은 인간 게놈이 발달 초기부터 돌연변이를 일으키며 평생 동안 계속 변화한다는 사실을 밝혀내었으며, 다양한 돌연변이가 암, 심혈관 질환, 신경학적 장애와 연관이 있는 것을 보여줌.

③ 항비만 약물은 심장병도 예방한다. 다음에 무슨 일이 일어날까?

제목 : [Anti-obesity drug also protects against heart disease — what happens next?](#)

출처/발간일 : Nature News / '23.08.10

▷ 주요 내용

- 덴마크 의약 제조업체 Novo Nordisk가 발표한 결과에 따르면, 비만 치료제인 Wegovy가 심장질환 및 과체중 또는 비만이 있는 성인의 심각한 심혈관 질환 위험을 20% 감소시키는 것으로 나타난다고 함.
 - 비만치료제인 Wegovy와 당뇨병 치료제인 Ozempic이라는 이름으로 판매되는 Semaglutide는 식욕조절과 관련된 호르몬인 GLP-1(glucagon-like peptide 1)을 모방하여 작용하며, 지방산 대사를 개선하고 염증을 줄일 수 있다는 결과가 있는 것으로 알려짐.
 - SELECT라는 이름의 임상시험에서는 심혈관 질환이 있지만 당뇨병 병력이 없는 17,604명의 참가자들을 최대 5년 동안 추적 관찰함. 전체 임상시험 결과와 데이터는 올 하반기에 발표될 예정이며, 이 데이터를 통해 이번 결과가 주로 체중감소와 관련이 있는지 또는 약물에 의해 촉진되는 다른 변화에 의한 것인지를 판별할 수 있을 것으로 기대함.
- 이번 결과로 인해 Novo Nordisk는 미국과 유럽 모두에서 Wegovy에 대한 더 많은 질병 치료 승인을 신청할 것으로 예상됨. 현재 일부 미국 보험회사들은 당뇨병 환자에 대해서만 Semaglutide 약물 비용을 부담하지만, 이번 시험 결과가 약물 사용을 확산시키는데 도움이 될 전망이다.

Part 2 전자·정보 기술

④ LK-99는 초전도체가 아니다- 과학 탐정이 미스터리를 푸는 방법

제목 : [LK-99 isn't a superconductor — how science sleuths solved the mystery](#)

출처/발간일 : Nature News / '23.08.16

▷ 주요 내용

- 독일 Stuttgart에 있는 막스 플랑크 고체상태 연구소 팀은 상온 상압 초전도체로 발표된 LK-99의 순수한 결정을 합성함. 이 연구에서 LK-99의 전기 저항의 급격한 감소와 자석 위의 부분 부상은 불순물, 특히 황화구리(Cu_2S) 때문이라고 밝혀짐. 이러한 특성은 초전도체와 유사하지만, LK-99는 실제로 초전도체가 아니라고 발표함.
- 이 연구팀은 기존의 도가니 합성방식이 아닌 플로팅 존 결정 성장이라는 기술을 사용하여 Cu_2S 불순물을 제거하고 LK-99의 순수한 단결정을 합성함. 불순물이 없는 LK-99는 수백만 옴의 저항을 가진 절연체로 나타남. 연구팀은 LK-99에서 보이는 초전도성의 힌트가 결정에 없는 Cu_2S 불순물에 기인한다고 추정함.
- 더불어, 8월 7일 베이징 대학 연구팀은 강자성 때문에 LK-99에서 마이스너 효과처럼 보이는 반부양 효과가 나타났다고 보고함. 이는 마이스너 효과처럼 샘플의 일부분이 떠서 균형을 유지하며, 샘플 저항에서는 초전도 특성이 나타나지 않았다고 보고함. 전문가들은 Cu_2S 가 상전이를 겪는 온도인 104°C 미만에서 공기에 노출된 Cu_2S 의 저항이 급격히 떨어지며, 이로 인해 오류가 발생했을 것으로 추정함.
- 지난 7월 스타트업인 양자에너지연구센터의 연구팀은 초전도체의 두 가지 특성인 자석위의 공중부양과 급격한 저항 감소를 근거로 LK-99를 초전도체라고 발표함. 현재 연구팀은 네이처의 논평 요청에 응답하지 않고 있으며, 전문가들은 이제 유일한 추가 확인은 샘플을 공유하는 한국 검증팀의 결과가 될 것으로 예상함.

5 자율 주행에서 중국이 우위를 점하고 있다.

제목: [A race for autopilot dominance is giving China the edge in autonomous driving](#)

출처/발간일: MIT Technology Review / '23.08.15

▷ 주요 내용

- 지난 6개월 동안 12개의 중국 자동차 회사가 전국 여러 도시에서 Navigation on Autopilot(NOA) 기능을 추가한 제품을 출시할 계획을 발표함. NOA 기능은 복잡한 도시 교통에서 자율적으로 정지, 조향 및 차선 변경이 가능한 운전자 지원 시스템으로 완전 자율 주행 이전 단계임.
- 중국의 경우 도시마다 도로 시스템이 다르므로 자율주행시스템을 공통적으로 적용하기 어려운 상황이며, 기업들은 각 도시에 맞는 내비게이션 시스템을 개발하고 경쟁하고 있음. 중국 자율주행 스타트업인 Haomo.AI는 '24년 말까지 중국 100개 도시에서 도시 NOA 서비스를 제공할 계획이라고 발표했고, 다른 중국 EV 회사인 Li Auto는 '23년 말까지 100개 도시로의 확장을 목표로 함. Huawei, Xpeng, NIO도 유사한 계획을 발표함.
- 중국 증권사인 웨스턴 증권의 시장조사에 따르면, '23년 중국에서 생산되는 자동차 약 36만대가 도시에서 NOA 기능을 탑재할 것으로 추정됨. 이러한 모델은 일반적으로 LiDAR 또는 기타 센서 등을 사용하여 기술을 갖추게 되며, 이로 인해 차량 가격이 상승할 것으로 예상됨. 또한, 완전 자율 주행차 개발 이전에 수익을 확보하기 위한 중국 회사들 간의 경쟁이 격화될 것으로 예상됨.
- 현재 자율주행 산업은 기술 발전 정도에 따라 인간 전체 운전을 수행하는 레벨 0부터 인간의 개입이 전혀 필요하지 않은 레벨 5까지로 분류되며, 현재 기술은 레벨 2에 해당하는 것으로 알려져 있음. 전문가들은 중국이 현재 자율주행의 안전 및 레벨에 대한 표준이 없는 상태이며, 다양한 회사들의 개발 상황을 감안할 때 표준화의 필요성이 시급하다고 제안함.

Part 3 거대·에너지 기술

[6] 러시아, 반세기 만에 달에 대한 임무 시작: 과학에 의미하는 것

제목 : [Russia launches first Moon mission in half a century: what it means for science](#)

출처/발간일 : Nature News / '23.08.16

▷ 주요 내용

- 러시아가 47년 만에 Luna 24호 달 탐사선을 소유즈 로켓에 탑재하여 달 남극을 향해 발사했으며, 이는 달의 남극에서 약 500km 떨어진 보구스와프스키 분화구에 착륙을 시도할 예정임.
 - 20년 동안 제작된 Luna 25호는 무게 약 1,750kg의 고정식 착륙선으로 1976년 달 암석을 지구로 송환한 루나 24호 다음 모델임. 탑재된 주요 장비는 물 얼음의 흔적을 찾기 위해 보구스와프스키 분화구 바닥으로 최대 50cm까지 파고드는 로봇팔임. 이를 통해 태양계의 물 역사를 조사하고, 달을 우주 탐사의 중요한 기지로 활용하는 계획임.
 - 또한, Luna 25호는 표면을 이미지화하고 태양풍과 달 사이의 상호 작용을 연구하며, 지구-달 거리를 정확하게 측정하기 위해 레이저 반사경을 배치할 예정임.
 - 전문가들은 이번 러시아의 달 탐사 시도에는 과학적인 탐구 외에도 정치적인 의도가 포함되어 있을 수 있다고 평가함. 실제로 러시아는 중국과 협력하여 달 연구 기지 건설을 진행 중임. 중국은 76년 이후 달 착륙에 성공한 유일한 나라로, 인도, 이스라엘 및 일본이 착륙선을 발사했지만, 달 착륙에는 실패함. 미국은 76년 아폴로 17호 이후 달 착륙을 시도하지 않았으나, 최근 Artemis program을 통해 달 남극에 인간을 보내는 계획을 추진하고 있음.
- ※ 이번 러시아의 달 남극 착륙은 실패한 것으로 발표됨.(’23.8.21.발표)

7 미국이 대기에서 직접 탄소를 포집하는 대규모 시설 계획을 발표했다.

제목 : [U.S. unveils plans for large facilities to capture carbon directly from air](#)

출처/발간일 : Science News / '23.08.11

▷ 주요 내용

- 미국 에너지부(DOE)는 텍사스와 루이지애나에 12억 달러를 투자하여 직접 공기 포획(direct air capture, DAC) 기술을 사용하여 대기에서 매년 수백만 톤의 이산화탄소(CO₂)를 제거할 계획을 발표함.
 - 텍사스 지역에서는 Carbon Engineering 회사가 개발한 기술을 사용하여 공장을 건설할 예정임. 이 기술은 유체를 사용하여 대기에서 CO₂를 흡수한 후 가열하여 CO₂를 방출하는 방식으로 작동함. 이러한 방식으로 CO₂를 농축시킨 후 콘크리트 및 상업적 제품에 이용하거나 지하에 저장할 수 있음. 이 공장 건설을 담당한 Occidental Petroleum은 초기 연간 100만 톤에서 향후 3000만 톤으로 증가시킬 계획이라고 발표함.
 - 루이지애나 지역에서는 Climeworks와 Heirloom의 기술을 사용하여 DAC를 구축할 예정임. 이 기술은 고체 흡착제를 사용하여 CO₂를 포집하고 나중에 방출하여 지하로 펌핑하는 방식임. DAC 기술의 비용은 아직 높은 편이며, 현재 톤당 1000달러 이상으로 알려져 있음. DOE의 Carbon Shot 프로그램은 이 비용을 10년 내에 100달러로 낮추는 목표를 가지고 있음.
- 이번 발표는 초당적인 Infrastructure 법의 일환으로, DAC 허브를 위한 35억 달러 자금 지원의 첫 번째 단계이며, 향후 10년 동안 총 4개의 DAC 기반 시설을 구축할 예정임. 국제 에너지 기구(International Energy Agency)에 따르면, 현재 전 세계적으로 130개의 DAC 발전소가 개발 중이며 27개는 시범운전되고 있고 18개는 완공되었음. 이러한 발전소들은 소규모 시설로, 현재 연간 약 11,000톤의 CO₂를 제거하는 것으로 알려짐.

Part 4 (공통) 과학기술 정책 동향

[8] 5조 달러가 기후 기술을 변화시키는 방법

제목 : [How a half-trillion dollars is transforming climate technology](#)

출처/발간일 : MIT Technology Review / '23.08.16

▷ 주요 내용

- 1년 전, 미국 연방 정부가 인플레이션 감소법(Inflation Reduction Act, IRA) 법안에 서명한 이후, 전문가들은 이로 인해 미국 내에서 새로운 제조 시설을 발표하는 기업들이 증가하여, 경제 파급효과가 있다고 평가함.
 - 조세 합동 위원회(Joint Committee on Taxation)의 평가에 따르면, '23년부터 '32년까지 IRA에 대한 정부의 총 투자가 소비자 인센티브를 제외하고도 5,150억 달러로 추산됨. IRA 법안이 통과된 이후에는 기업들이 미국에 기반을 둔 시설에 총 760억 달러를 투자한다고 발표함.
 - IRA 법안에는 풍력 및 태양광과 같은 청정 에너지 프로젝트를 설치하는 기업에 대한 약 300억 달러의 세금 공제와, 태양열 패널 및 전기 자동차 배터리 등 장비를 제조하는 기업에 대한 약 600억 달러의 세금 인센티브 등이 포함되어 있음.
 - 이러한 성과로 인해, 배터리 관련 분야에서는 이미 530억 달러 규모의 62개의 민간 자금 투자가 발표되었으며, Honda와 LG 에너지 솔루션 간의 35억 달러 합작 투자와 Ford Motor Company와 SK 간의 56억 달러 규모의 배터리 공장 투자 등이 진행 중인 것으로 알려져 있음.
- 그러나 IRA 법안에 대한 구체적인 내용 중에는 전기차 세액 공제나 보조금의 세부 요건, 수소의 생산방식에 관한 세금 공제 요구사항 등이 밝혀지지 않았으며, 이는 연기되어 12월에 발표될 것으로 예상. IRA 법안의 10년 계획을 고려할 때, 전문가들은 이러한 노력이 환경 보호와 배출 감소에 도움이 될 것으로 평가함.

9 인도는 새로운 연구 자금 지원 기관을 만들었지만, 의구심은 남아있다.

제목 : [India creates new research funding agency, but doubts linger](#)

출처/발간일 : Science News / '23.08.14

▷ 주요 내용

- 인도 의회는 국가의 과학적 위상을 높이는 것을 목표로 하는 새로운 연구 자금 기관인 아누산단 국립 연구 재단(*Anusandhan National Research Foundation)의 설립을 승인함.

*Anusandhan은 힌디어로 ‘혁신’ 을 의미함

- 이번에 승인된 Anusandhan NRF는 5년에 걸쳐 기초 및 응용 연구에 약 60억 달러를 투자하는 것을 목표로 하며, 6월 말 인도 장관 연합 위원회에서 발표한 계획을 수행할 예정임.
- 하지만, 이 기관의 자금 조달 계획은 약 70%를 산업계에서 기부하도록 요구하는 것으로 알려져 있음. 이에 대해 전문가들은 의문을 표하며, 이러한 자금 조달 방식이 산업계에 침체를 가져올 수 있다고 경고함.
- 연구자들은 그동안 인도의 과학기술 혁신자문위원회를 통해 “정부와 거리를 두고” 운영되는 미국 NSF를 모델로 한 독립 기관을 만들 것을 요구해 왔음. 하지만, 이번에 승인된 구조에서는 총리와 정부 장관들이 기관의 역할을 제정하고 기관 감독 위원회를 임명하는 권한을 가지게 되어, 전문가들은 연구 기관의 독립성에 의구심을 표함.

10 브라질의 Amazon Summit은 숲을 보호하기 위한 의미 있는 목표를 세우기에 부족하다고 평가된다.

제목 : [Brazil's Amazon Summit falls short on charting meaningful goals to protect forest, researchers say](#)

출처/발간일 : Science News / '23.08.10

▷ 주요 내용

- 브라질의 Lula 대통령이 주최한 아마존 인근 8개국 정상들의 기후 회의인 Amazon Summit의 발표문에는 아마존 기후 규제에 대한 구체적인 합의가 없었으며, 이는 기후 운동가 및 연구자들 사이에서 논란이 됨.
 - 특히, 아마존 산림 벌채에 관해서는 참가 국가들 간의 합의가 이뤄지지 않았으며, 각 국가의 목표를 존중하면서 산림 벌채에 맞서 지역 협력을 촉진하기 위한 공식적인 동맹을 구축하겠다는 선언만 밝힘.
 - 또한, 화석 연료 채취에 대해서도 참가 국가들이 아마존 지역에서 탄화 수소 및 광업 등의 지속 가능성에 대한 대화를 시작해야 한다는 선언만 발표하는 것에 그침.
- 과거에 아마존 협력 조약 기구(ACTO)를 구성하는 국가들은 30년까지 아마존 산림 벌채를 종식시키겠다는 약속에 동의했지만, 가이아나, 베네수엘라, 볼리비아는 이러한 계획을 이행하지 않은 걸로 나타남. 전문가들은 이번 Amazon Summit의 모호한 선언이 아마존 국가들이 11월에 열리는 유엔 기후변화 회의인 COP-20에서 집단적 목소리를 낼 기회를 약화시켰다고 평가함.

참고
Trend Report(해외 R&D 정책·기술 동향 리포트)요약 - 제 6호

번호	제목	출처	날짜
1	배아란 무엇인가? 과학자들은 정의가 바뀌어야한다고 말한다. (What is an embryo? Scientists say definition needs to change)	Nature News	`23.08.18
2	당신의 세포는 태어났을 때의 유전체를 가지고 있지 않습니다.(새로운 돌연변이의 영향을 도표화하는 프로젝트 추진) (Your cells don't have the genome you were born with. Project aims to chart impact of new mutations)	Science News	`23.08.15
3	항비만 약물은 심장병도 예방한다. 다음에 무슨 일이 일어날까? (Anti-obesity drug also protects against heart disease — what happens next?)	Nature News	`23.08.10
4	LK-99는 초전도체가 아니다- 과학 탐정이 미스터리를 푸는 방법 (LK-99 isn't a superconductor — how science sleuths solved the mystery)	Nature News	`23.08.16
5	자율 주행에서 중국이 우위를 점하고 있다. (A race for autopilot dominance is giving China the edge in autonomous driving)	MIT Technology Review	`23.08.15
6	러시아, 반세기 만에 달에 대한 임무 시작: 과학에 의미하는 것 (Russia launches first Moon mission in half a century: what it means for science)	Nature News	`23.08.16
7	미국이 대기에서 직접 탄소를 포집하는 대규모 시설 계획을 발표했다. (U.S. unveils plans for large facilities to capture carbon directly from air)	Science News	`23.08.11
8	5조 달러가 기후 기술을 변화시키는 방법 (How a half-trillion dollars is transforming climate technology)	MIT Technology Review	`23.08.16
9	인도는 새로운 연구 자금 지원 기관을 만들었지만, 의구심은 남아있다. (India creates new research funding agency, but doubts linger)	Science News	`23.08.14
10	브라질의 Amazon Summit은 숲을 보호하기 위한 의미 있는 목표를 세우기에 부족하다고 평가된다. (Brazil's Amazon Summit falls short on charting meaningful goals to protect forest, researchers say)	Science News	`23.08.10