

2023학년도 가천대학교 과학영재교육원 영재기자단 기사집



[2023 가천대학교 과학영재교육원 영재기자단]

슬기로운 과학자 이은우 기자
즐거운 과학자 A 박시오 기자
즐거운 과학자 B 조하진 기자
행복한 과학자 B 양수임 기자
융합과학 A 이서준 기자
융합과학 B 김건희 기자
융합의생명 김조안 기자

● 가천대학교 과학영재교육원 영재기자단 소개

가천대학교 과학영재교육원은 매년 재원생을 대상으로 영재기자단을 운영하고 있습니다.

영재기자단은 영재학생들이 우수한 영재교육과정을 홍보하고, 영재교육을 통한 학생들의 성장 사례를 공유하며, 4차 산업혁명이 진행되는 시점에서 미래교육에 대한 정보를 안내하여 또래 친구들과 함께 자신의 미래를 위한 진로탐색의 장을 주도적으로 마련하는 온·오프라인 활동을 하게 됩니다.

또한, 인천소재 학교에 재학중인 재원생은 교육원 추천을 통해 인천시 교육청과 함께 운영하는 인천 영재기자단 활동을 참여할 수 있습니다.

1. 활동기간 : 6-7개월
2. 활동대상 : 당해 가천대학교 과학영재교육원 심화과정 소속 재학생 중 희망자
3. 활동내용 : 월별/주제별 기사 작성 후 제출 및 공유
매월 작성된 기사는 온·오프라인으로 홍보
4. 기사 주제 및 내용 : 영재교육원 수업 내용, 새로운 과학적·사회적 이슈,
이공계 진로·진학, 추천 도서, 주요 인사 인터뷰,
미래사회에 대한 변화, 기타 교육원 자체 선정 주제 등
5. 활동결과 : 기사 작성 및 협의 활동을 이수시간(20시간 내외) 인정

발대식	6월 기사	7월 기사	8월 기사	9월 기사	10월 기사	11월 기사	계
2시간	3시간	3시간	3시간	3시간	3시간	3시간	20시간

* 인정 이수시간 등 기자단 관련 내용은 변경될 수 있습니다.

6월 영재기자단 활동

(가천대 영재기자단)

한국형 우주발사체‘누리호’

가천대학교 과학영재교육원 융합과학B 김건희 기자

2023년 5월 26일 한국의 국가 우주 탐사 프로그램의 일환인 우주 탐사선 ‘누리호’의 성공적인 3차 발사성공이 인류의 우주 탐사 역사에 새로운 장을 열었다. 1993년 6월 최초의 과학로켓이 발사된지 30년 만이다. 이로써 우리나라는 우리 땅에서 우리손으로 우리가 만든 발사체를 쏘아올린 7번째 나라가 되었다.



한국 우주항공연구원(Korea Aerospace Research Institute, KARI)이 개발한 이 우주 탐사선은 국제 우주 정거장과 국제 협력을 위해 설계되었으며, 다양한 임무를 수행할 수 있는 다기능적인 우주 탐사선이다. 한국은 지난 수십 년간 우주 탐사 및 항공기 개발 분야에서 지속적인 연구와 투자를 통해 탁월한 기술력을 축적해왔다. 우주 강국들이 우주발사체 기술을 철저히 통제·관리하면서 인력 유출을 막고 있고 누리호 2차 발사 성공 후 우주 강국들은 한국을 기술·인적 교류 차원에서 실시해 온 교환 연수를 일부 기관에서 거부하는 등 한국을 견제하고 나서는 어려움 속에서도 이 탐사선은 우주 정거장과 국제 우주정거장을 연결하는 신뢰성과 안전성이 검증된 탐사 임무를 수행하기 위해 국내 연구진들의 노력으로 정밀한 단계들을 거치며 설계되었다.

이번 누리호의 발사는 한국 우주 산업의 성숙도를 대표하는 중요한 단계로, 국내외에서 큰 관심과 기대를 받았다. 대한민국의 국민이자 과학도의 꿈을 가진 나 역시 로켓과 고흥우주센터에 대한 관심이 많아 4년전 고흥우주센터를 직접 방문했던 적이 있다. 서울에서 끝이 없이 멀리 차를 타고 갔던 그때의 기억이 아직도 생생하다. 운 좋게 해설사 선생님과 우주센터를 한바퀴돌며 로켓들을 직접 보기도 하고 내부 전시도 둘러보며 우리나라의 기술력과 연구진의 노고에 대해 자세히 듣고 느낄 수 있는 기회가 있었다. 그 곳에서 우주와 로켓에 대한 순수한 열정 하나로 종일 연구에 매진하는 연구원들에 대해 존경과 감사를 더욱 마음 깊이 느낄 수 있었던 것 같다. 그래서 작년 순수 우리기술의 누리호 1차 발사가 3단계까지 무사히 분리되었으나 궤도에 안착하지 못하고 다음을 기약해야했을 때 연구정책관님의 인터뷰중 “개발해가는 과정에 있고 이 과정을 성공 실패라고 규정짓기는 어렵다. 성공시킬 수 있도록 격려 부탁드립니다.”는 눈물에 함께 마음 아파했고 누리호의 성공 후 “30년간의 노력이 드디어 빛을 보게 되었다”는 기쁨의 인터뷰에 더욱 온 마음을 담아 박수와 응원을 보내며 지켜보았다.

누리호의 역사는 우주 로켓 개발과 발사의 복잡성과 고난을 보여주는 사례이다. 한국은 이러한 실패를 통해 국내 기술력을 강화하고 문제점을 해결하기 위한 연구와 개발을 지속해 왔다. 성공적인 발사와 우주 탐사를 위해 연구 및 기술 발전은 끊임없는 과정이다. 이러한 과정속 만나는 실패는 새로운 도전을 위한 경험과 교훈으로 삼아 더 나은 우주 탐사 기술과 로켓 개발에 도움이 되고 있다. 한국은 이러한 경험을 토대로 누리호를 개발하여 성공적인 로켓 발사를 이루어내었고, 앞으로 더 많은 연구와 협력을 통해 한국이 우주 탐사 분야에서 성공을 거둘 수 있을것이라고 확신하며 누리호 발사 성공은 단순히 한국의 우주 탐사 기술 발전에 그치는 것이 아니라, 국제 협력과 과학 기술의 결정적인 역할을 보여주는 사례로도 주목받고 있어 한국을 비롯한 다양한 국가들과의 협력을 통해 누리호는 국제 우주정거장과 연결고리 역할을 수행하며, 인류가 우주 공간에서의 공동 연구와 탐사를 이어갈 수 있는 기반을 마련할 것이다.

누리호 3차 발사, 한국 자력 입증 계기

가천대학교 과학영재교육원 융합의생명 김조안 기자

2023년 5월 25일 18:24, 한국형 우주발사체인 누리호가 발사 후 18분 58초간 성공적으로 비행하였다. 이로써 한국은 자력으로 실전 발사를 성공시킨 세계 7번째 나라가 되었다.

한국이 이토록 누리호 발사에 힘을 실는 이유는 누리호 발사체의 신뢰성을 향상시키기 위함이다. 현재 우리나라는 우주 산업을 미국에 의지하고 있지만 필요할 때 위성을 발사하고 우주의 자원을 얻기 위해서는 자력을 발전시키고 신뢰하는 것이 중요하기 때문이다.

현재 자력으로 실용 위성을 실은 우주발사체를 개발하고 발사한 국가는 러시아, 미국, 중국, 일본, 인도 등 6개국에 불과하다. 우리나라도 이번 누리호 3차 발사 성공을 계기로 점차 우주산업의 범주를 확대하여 기술을 개발하며 자력을 키워야 한다.

미국의 우주 잡지인 스페이스닷컴에서는 작년 누리호 2차 발사를 통해 자체 위성을 개발 및 발사한 한국의 획기적인 성공은 완전한 국산 기술을 자랑한다고 설명하였다. 또한, 누리호가 궤도에 올려놓은 7개의 위성 중 4개 위성이 지구 궤도의 플라스마 환경을 연구하게 될 SNIPE 임무라고 했다. 원래 러시아의 로켓에 실려서 비행할 예정이었지만, 전쟁 때문에 누리호가 위 역할을 맡게 되었음을 알렸다.



출처 : <https://www.sciencetimes.co.kr/news/누리호-3차-발사-성공-외신들은-어떻게-평가할까/>
<https://www.opsnow.com/우주-시대와-it/>
<https://www.kari.re.kr/nuri.do>

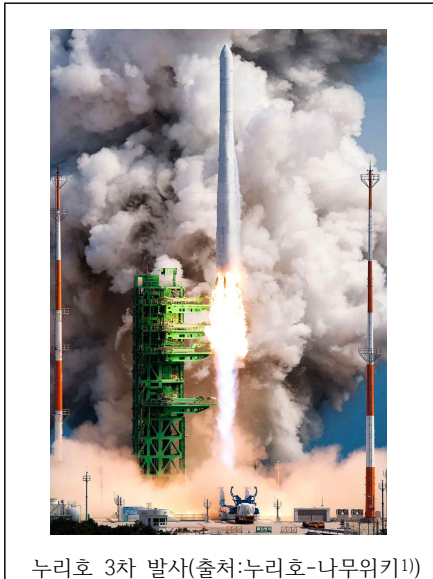
[물리·지구과학] 'K-로켓' 누리호, 3차 발사 성공

가천대학교 과학영재교육원 즐거운 과학자A 박시오 기자

2023년 5월 24일 18시 24분 나로우주센터(전남 고흥)에서 한국항공우주연구원, 한화에어로스페이스, 현대중공업 등이 힘을 모아 추진한 누리호 3차 발사가 성공적으로 이루어졌습니다. 2021년 10월 21일의 1차 발사 실패 이후, 2022년 7월 4일의 2차 발사 성공의 기쁨을 있는 역사적인 소식입니다. 자랑스러운 'K-로켓' 누리호의 발사 성공이 대한민국을 우주 강국으로 인도할 것이라는 목소리가 들려 옵니다.

누리호의 정식 이름은 'KSLV-II'로서, '누리'라는 이름은 대국민 명칭 공모전을 통해 결정된 이름입니다. 참고로 이전에 개발된 나로호는 'KSLV-I'였습니다. 설계는 한국항공우주연구원이 총괄하였고, 한국항공우주연구원과 한화에어로스페이스가 공동 제작했습니다. 총길이는 건물 15층 높이인 47.2m(1단 23m, 2단 15.6m, 3단 7m)로써, 전에 쏘아올린 나로호보다 13.7m가 깁니다. 총 중량은 200t이고, 탑재중량은 1,500kg으로 탑재중량이 100kg에 불과했던 나로호보다 발전한 모습을 보였습니다. 무엇보다도 나로호를 발사할 때는 러시아의 엔진을 사용했지만 이번에는 모든 부분을 한국의 과학기술로 만들었다는 점이 인상적입니다. 실제로 누리호에 들어가는 부품 약37만 개 중 상용 부품 일부를 제외하면 국산화율이 100%에 달합니다. 그래서 누리호

발사 성공을 0.01% 오차도 허용하지 않은 '37만 개 부품의 하모니'라고 말합니다. 연구개발인력으로는 무려 250명의 전문가가 투입되었고, 300여 개의 국내기업이 제작에 참여하였으며, 투입 예산은 1조9,572억원으로 나로호의 5,205억원에 비하면 막대한 금액입니다.



누리호 3차 발사(출처:누리호-나무위키¹⁾)

한편, 누리호에는 총 8기의 위성이 실려있었습니다. 카이스트가 개발한 차세대소형위성 2호(NEXTSAT-2) 1기, 한국천문연구원의 군집위성 도요샛 4기, 민간기업에서 제공한 젤스텍, 루미르, 카이로 스페이스 등 3기입니다. 2023년 6월 23일 과학기술정보통신부의 발사 최종 분석 결과를 살펴보면, 현재 누리호에 실렸던 위성 8기 중 6기는 순항중입니다. 다만 젤스텍은 우주에 내렸지만 행방이 묘연하고, 지구 자기장의 변화 등 우주 날씨를 관측하는 임무를 맡은 도요샛 사형제 중 도요샛 3호(다솔)는 누리호에 실려 우주로 올라갔으나 사출관 문이 열리지 않아 누리호에서 내리지 못한 것으로 밝혀졌습니다.

'K-로켓' 누리호는 목표 고도 550km, 목표 투입 속도 7.58km/s에 정확히 일치(고도 550.6km, 속도 7.58km/s)하며 높은 비행 정밀도를 확인시켰습니다. 앞으로 누리호의 4~6차 발사도 예정되어 있는데, 다음에도 많은 분들의 꿈과 노력이 좋은 결과를 갖고 오길 기원합니다.

1) <https://namu.wiki/w/%EB%88%84%EB%A6%AC%ED%98%B8>

2) '37만 개 부품의 하모니'...누리호 연속 성공의 숨은 주역들(KBS, 김유대 기자, 2023.6.3.)

숫자로 알아보는 「한국형 우주 발사체, 누리호(KSLV-II)」

가천대학교 과학영재교육원 행복한 과학자B 양수임 기자

2023년 5월 25일 오후 6시 24분, 한국형 우주발사체 누리호(KSLV-II)의 3차 발사가 성공적으로 이루어졌다. 우리나라 로켓 기술만을 활용한 국내 최초의 한국형 우주발사체인 누리호 발사의 성공으로 드디어 대한민국도 우주강국으로서 위성강국으로 발돋움하게 되었다.

지난 6월 23일 과학기술정보통신부는 우주발사체 사업추진위원회를 개최해 누리호 3차 발사 임무종결 및 최종분석 결과를 발표했다. 따라서 본 기자는 누리호 3차 발사부터 성공까지 관련된 모든 내용을 보다 쉽고 재미있게 숫자와 관련하여 정리해보았다.



@출처:한국항공우주연구원 누리호 갤러리

3·3·7

국내기술로 개발한 3단 액체로켓, 누리호 3차 발사 성공, 세계 7대 우주강국


국내기술로 개발한 3단 액체로켓으로 1단은 75t급 액체엔진 4기, 2단은 1기, 3단은 7t급 액체엔진 1기로 구성되어 있다. 지금까지 누리호는 2021년 10월 21일 1차 발사를 시작으로 궤도안착 실패를 딛고 2차 발사에 성공함으로써 우리나라는 자력으로 1t급 이상의 실용위성을 발사 할 수 있는 세계 7대 우주강국에 이름을 올렸다. 뿐만 아니라 3차 발사에서는 실용급 위성을 탑재, 발사하는 발사체 본연의 역할을 최초로 수행해냈다.

<p>누리호 3차 발사</p> <p>누리호 구조·제원</p> <ul style="list-style-type: none">자세제소형위성 2호(1기) + 광부위성(7기)총 504kg자세제소형위성 2호, 180kg광부위성 7기, 50kg위성사출장치 및 여압기, 264kg <p>● 총 중량 200.4톤</p> <p>● 총 길이 47.2미터 (단일 15층 높이다)</p> <p>● 최대직경 3.5미터</p>	<p>◀누리호 3단 구조</p> <p>누리호 1,2단과▶ 3단의 결합작업</p>	
--	--	--

@출처:한국항공우주연구원 누리호 갤러리

8 누리호 3차 발사 탑재위성 8기

기존 1,2차 발사와는 다르게 누리호 3차 발사는 업무를 담당할 주탑재 위성인 차세대 소형위성 2호 1대와 부탑재 위성 7대(도요셋4대, 큐브위성 3대), 총 8대를 탑재·발사하여 발사체 본연의 역할을 최초로 수행하도록 했다. 차세대 소형 위성 2호는 현재 영상 레이다 안테나 전개 후 위성자세제어 기능이 확인되었으며, 도요셋 3호기 다솔을 제외한 나머지 위성을 임무 수행을 위한 준비가 정상적으로 진행 중에 있다. 특히 주탑재 위성인 차세대소형위성 2호는 하루 지구를 약 15바퀴를 돌고 있고, 대전 KAIST 지상국과 하루 네 번 교신 중이라고 한다.

 <p>@출처:한국항공우주연구원 누리호 보도자료</p>	<p>차세대 소형위성 2호 KAIST 인공위성연구소 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> -임무수명 : 2년 - 임무 : 소형영상레이다 기술 검증, 근지구 궤도 우주방사선 관측, 핵심 과학기술 검증 등 - 탑재체 : 영상레이다, 우주방사선관측기, 상변환물질 적용 열제어장치, X-대역 전력증폭기, GPS-Galileo 복합항법수신기, 태양전지배열기
---	---

1138'

누리호의 비행 여정 (18분 58초)

누리호는 예정된 시간인 18시 24분 정각에 이륙, 목표 고도 550km와 목표투입속도 7.58km/s의 오차 범위안에 정확히 일치하며 실제로 고도 550.6km, 속도 7.58km/s로 높은 비행 정밀도를 보여줬다.

그 자세한 여정을 살펴보면, 발사 125초 후 1단 분리에 성공, 발사 234초 후 위성을 보호하고 있던 페어링 분리, 272초 후 2단 로켓을 순차적으로 분리한 뒤 3단의 7톤급 액체 엔진의 힘으로 목표 고도 550km에 도달했다.

초속 7.6km 속도에 도달한 누리호는 발사 783초 뒤부터 인공위성을 차례로 분리했다. 주 탑재체인 '차세대 소형위성 2호'를 시작으로 민간 기업의 큐브 위성 3기와 한국천문연구원의 도요셋 4기가 20초 간격으로 분리됐다. 위성이 분리되어 사출되는 시점엔 작용, 반작용 법칙에 따라 누리호 3단에 가속도 변화가 생기기도, 1138초만에 비행을 종료한 누리호는 남은 연료를 배출한 뒤 우주 궤도를 돌다가 대기권에 진입하며 소멸하게 된다.



@출처:한국항공우주연구원 누리호 보도자료

아쉽게도 도요셋 3호 '다솔'의 사출여부는 확인되지 않아 아쉽지만, 누리호 3차 발사의 임무가 모두 정상적으로 수행된 것으로 확인되었다.

18:24 Why? 누리호 3차는 오후 6시 24분에 발사되었을까?

2022년 10월 21일 오후 4시에 발사 된 누리호 2차와 달리 누리호 3차는 그 보다 144분 늦어진 오후 6시 24분에 발사되었다. 발사 시간을 늦춘 이유는 다른 아닌 탑재체인 '차세대 소형위성 2호' 때문이다. 차세대 소형위성 2호에 탑재된 영상레이다 SAR이 지구를 관측할 때 전력을 많이 사용해서 태양빛을 받아 전력을 계속 충전할 수 있는 '여명-황혼 궤도'를 선택했다.

**'여명-황혼 궤도'란?

여명-황혼 궤도는 궤도면이 태양에 대해 항상 일정한 각도를 유지하는 태양동기궤도 중 하나다. 인공위성을 태양동기궤도에 올리면 특정지역 상공을 항상 같은 시각에 지나 지구를 관측하기에 유리하다. (자료출처 : 과학동아)

항공우주연구원에 따르면 앞으로 차세대 소형위성 2호와 큐브위성이 우주 환경에서 임무를 수행할 수 있도록 지원하는데 집중할 계획이라고 한다. 앞으로 2025년 4차 발사를 이어 2027년까지 6차 발사까지 성공을 기원하며, 달 탐사선 다누리에 이어 우리나라 과학 꿈나무들의 열정과 도전으로 우리나라 기술로 우주여행이 가능한 날이 오기를 기대해본다.

자료출처 : 과학기술정보통신부

: 한국항공우주연구원 누리호 보도자료

: 네이버 지식백과

: 동아 사이언스 <과학동아 >

: 사이언스 매거진 <Newton>

누리호, 우주를 향한 첫 걸음이자 대한민국의 위대한 도약

가천대학교 과학영재교육원 융합과학A 이서준 기자



누리호 3차 발사 [이미지 출처:한국일보]

2023년 5월 25일, 한국형 발사체 누리호가 우주를 향해 작지만 큰 걸음을 내딛었다. 발사체 개발을 위한 시험비행으로 위성 모사체를 싣고 있던 1,2차 발사와 달리, 드디어 실용위성을 탑재하고 날아올라 550km 고도에 180kg 무게의 차세대소형위성 2호를 안착시키고 큐브위성 7기 중 5기를 성공적으로 사출시켰다.

우주 발사체 개발의 핵심은 액체엔진과 추진제 탱크이다. 액체엔진은 연료가 고온 고압으로 연소하고 내부온도가 3,000℃까지 치솟기 때문에 개발이 매우 어렵다. 누리호의 추진제 탱크는 최대 높이 10미터, 지금 3.5미터이지만 가장 얇은 부분의 두께는 2.5~3mm에 불과하다. 이런 거대하고도 얇은 탱크가 고압력과 하중을 견뎌야 하고, 고속의 비행 중 끊임없이 유동하는 연료와 산화제의 충격을 견뎌내야 하기 때문에 고난이도의 기술이 요구된다.

이런 어려움을 극복하고 우리 기술로 개발한 한국형 발사체 누리호는 3단으로 구성되어 있다. 1단은 액체연료 케로신을 사용하는 75톤급 엔진 4개로 이루어져 있어 200톤의 추력을 낼 수 있다. 2단은 동일한 75톤급 엔진 1기로, 3단은 액체수소와 액체산소를 사용하는 7톤급 엔진 1기와 위성 탑재 공간, 그리고 위성을 보호하는 덮개인 페어링으로 되어 있다.

누리호의 첫 발사는 2021년 10월 21일 고흥의 나로우주센터에서 실시되었는데 이륙, 1,2단 분리, 위성모사체 분리 등 중요한 과제들은 성공적으로 이뤄졌지만 3단 엔진 조기 종료로 위성모사체의 속도가 부족해 계획했던 궤도에 자리잡지 못했다. 문제점을 보완한 후 2022년 6월 21일 2차 발사가 이뤄졌고, 1.3톤에 달하는 위성 모사체와 여러개의 성능검증위성들을 700km 고도에서 초당 7.5km의 속도로 궤도를 안정적으로 돌 수 있도록 안착시켰고, 이 성능검증위성들은 남극 세종기지 간 첫 번째 접촉에도 성공했다. 2차 발사의 성공을 토대로 이번 3차 발사가 이뤄졌고 차세대소형위성 2호를 550km의 궤도에 올려놓은 것이다.

이로써 우리나라는 1톤급 실용위성을 발사할 수 있는 7번째 국가가 되었다. 러시아, 미국, 유럽연합, 중국, 일본, 인도에 이어 이룩한 쾌거이다. 과거 국가 주도로 이루어졌던 우주개발이 민간주도로 넘어가는 시대에 늦은 감이 있고, 약 2조 원의 사업비로 개발된 누리호는 이미 수많은 상업적 인공위성을 발사하고 있는 외국의 발사

체에 비해 경제성이 떨어질 수밖에 없다. 하지만 누리호의 발사를 단순히 경제성 면에서만 평가할 수는 없다. 제조업의 꽃이라 불리는 자동차산업처럼 우주 발사체 개발은 수많은 첨단분야의 뒷받침이 있어야 가능하며, 누리호의 개발은 단순히 발사체 개발의 의미로 그치는 것이 아니라 우리나라 첨단과학의 자양분이 될 것이다. 또한 발사체 기술은 우리나라를 지킬 안보 기술과도 밀접한 연관이 있으며, 이는 강대국들 사이에서 살아남아야 하는 지정학적 특성을 가진 우리나라에는 필수불가결한 기술이다. 이번 누리호의 성공은 다른 우주강국들의 업적에 비하면 작은 한 걸음처럼 보일지라도, 우주를 향한 대한민국의 위대한 도약이 될 것이다.

가천대학교 과학영재교육원, 미래의 4차 산업혁명 인재를 육성하다

가천대학교 과학영재교육원 슬기로운 과학자 이은우 기자

2023년 가천대학교 과학영재교육원 (이하 “영재원”) 심화 과정의 슬기로운 과학자 (초등학교 4학년) 학생들은 지난 6월 24일 토요일 9시부터 13시까지 가천대학교 글로벌 캠퍼스 AI 공학관 208호에서 mBlock 코딩을 배우는 시간을 가졌다.

이날 학생들은 mBlock을 이용해 정다각형들을 규칙적으로 배열한 무늬를 만들고, 톰엔제리 게임(쥐가 고양이를 피해 치즈를 먹는 게임)을 코딩해 보고, 특정 연도가 어느 60갑자에 해당하는지 이름을 알려주는 프로그램을 만들어보았다.

정다각형 배열무늬는 mBlock의 ‘펜 내리기’, ‘()번 반복하기’와 같은 블록 코드와 직접 만든 변수 코드 (예: ‘360/대답’)를 사용해서 그렸다. 이런 코드들을 실행하면 내가 입력한 수만큼의 각이 있는 정다각형을 그리고, 360도를 입력한 수로 나눈 각만큼 돌리면서 정다각형을 배열할 수 있다.

톰엔제리 게임은 주인공인 쥐가 쫓아오는 고양이를 피하면서 치즈를 하나씩 먹을 때마다 점수가 1점씩 올라가는 게임이다. 고양이가 쥐를 터치하면 게임이 끝난다. ‘()초 동안 () 위치로 이동하기’, ‘마우스 포인터 위치로 이동하기’ 등의 블록 코드를 사용해 고양이가 쥐를 쫓고, 쥐가 도망가는 움직임을 코딩하여 프로그램을 완성했다.



가천대학교 과학영재교육원 슬기로운 과학자 학생들이 mBlock을 이용해 블록 코딩을 배우고 있다. (2023년 6월24일)

60갑자 프로그램은 입력한 연도가 무슨 10간 12지인지 답해주는 프로그램이다. ‘10간(앞글자)’, ‘12지(뒷글자)’, ‘대답/10’ 그리고 ‘대답/12’라는 변수 코드를 만들어 입력된 특정 연도가 어느 60갑자에 해당하는지 계산한다.

mBlock은 스크래치 3.0을 기반으로 한 코딩 플랫폼으로, 블록 코딩과 파이썬 코딩 모두 가능하며, 특히 블록 코딩을 쉽게 할 수 있도록 제작된 플랫폼이다. 영재원에서는 mBlock 외에도 다른 블록 코딩 플랫폼들, 머신러닝 (machine learning), 그리고 코딩을 통해 물체를 조종하는 방법을 가르치고 있다. ‘스크래치’와 ‘엔트리’ 블록 코딩, 언어코딩으로 기계를 조종할 수 있는 ‘아두이노’와 ‘마인스통’, 그리고 머신러닝 플랫폼인 ‘Google Teachable Machine (GTM)’ 등이 여기에 포함된다.

영재원에서는 왜 이렇게 코딩교육을 중요시할까? 한국연구재단에 의하면 “4차 산업혁명은 인공지능, 빅데이터 등 디지털 기술로 촉발되는 초연결 기반의 지능화 혁명”이다. 그리고 이러한 디지털 기술의 밑바탕이 되는 것이 우리가 익히 알고 있는 컴퓨터 코딩이다. 즉, 이 시대에 잘 적응하는 데 필요한 능력 중 하나가 코딩 능력이며, 영재원에서는 4차 산업혁명을 이끌어 갈 수 있는 인재를 키우기 위해 코딩교육에 힘을 쓰고 있는 것이다. 우리 가천대 영재원 학생들은 다양한 코딩과 머신러닝 등의 디지털 기술을 배움으로써 미래에 필요한 인재가 되고, 인류 발전에 기여하며, 밝은 미래를 여는데 주인공이 될 수 있을 것으로 기대된다.

챗 GPT의 그늘

가천대학교 과학영재교육원 즐거운 과학자B 조하진 기자

Open AI에서 만든 대화형 인공지능 챗 GPT가 현재 많은 사람들의 주목을 받고 있다. 이 인공지능은 어떤 것이길래 이처럼 주목을 받고 있을까? 또 사람들의 관심에 비해 어떤 문제점이 있을까?



첫째, 챗 GPT는 자연어 이해와 생성에 특화되어 있고 다양한 주제에 맞는 대화와 정보를 지원해 준다. 이것은 챗 GPT가 인터넷으로 학습하고 이를 통해 수집된 대규모의 텍스트 데이터를 기반으로 이루어져 있다. 이로써 언어적 패턴, 문맥 이해, 상식적 추론 등 다양한 언어적 능력을 습득했다. 또한 대화 기록을 통해 실시간으로 학습하고 성능을 높일 수 있다.

둘째, 다양한 종류의 질문과 주제에 대해 대화를 나눌 수 있으며, 일상적인 대화, 학문적인 질문, 일반적인 조언, 창의적인 아이디어 제공 등 다양한 상황에서 유용하게 활용할 수 있다. 그러나, 챗 GPT는 단순히 언어 모델일 뿐이며, 윤리적인 판단이나 도덕적인 결정을 내릴 능력은 없다. 따라서 사용할 때는 항상 윤리적인 책임에 주의를 기울이고, 제공되는 정보를 신중하게 검토해야 한다.

셋째, 대화 중에는 사용자의 질문이나 요청을 이해하고 그에 맞는 응답을 생성해 이용하기 편리하다. 실제로 챗 GPT는 자기를 소개할 때 응답을 위해 최선을 다 한다. 또 주어진 정보를 활용하여 적절한 답변을 제공하려고 노력한다.

하지만, 챗 GPT에게도 문제점이 있다.

첫째, 학습한 내용의 한계가 있을 수 있다는 것이다. 그래서 정확한 정보는 항상 추가적인 검증과 참고 자료를 활용하는 것이 좋다. 예를 들어 GWS Theory나 BCS Theory와 같이 알파벳 초성으로 이루어진 이론을 가지고 대화할 경우 같은 초성을 가진 이상한 이론으로 답변하는 경우가 있다.

둘째, 거짓 정보를 그럴 듯 하게 알려준다. 이는 현재의 자연어 인공지능이 근본적으로 이해하고 생각을 말하는 것이 아니며, 단순히 해당 질문의 답변을 확률적으로 제일 적절하다고 판단한 단어를 조합하도록 설계되어 있기 때문이다. 예를 들어, 공룡에게 도구를 쓴 화석 잔해가 있다고 주장을 한다거나, 미국에 존재하지 않았던 1600년대 미국 대통령이 누구였다고 말하는 등이다.

현재는 챗 GPT가 위와 같은 문제점들이 있지만, 미래에는 더 나은 대화형 인공지능으로 발전할 것이다.

7월 영재기자단 활동 (가천대 영재기자단)

[지구과학] 작년에 연이은 폭우 사태, 내년은 안전할까

가천대학교 과학영재교육원 즐거운 과학자A 박시오 기자

2022년 여름, 수도권 지역의 기록적인 폭우를 기억하시나요? 작년 전국적인 홍수에 대한 기억이 생생한데, 기상청은 2023년 올해도 폭우를 예고했습니다. 그리고 지난 7월의 폭우로 충청북도를 중심으로 한 중부지방 역대 강수량 기록을 갈아치웠으며, 산사태 및 침수 그에 따른 많은 사고가 발생했습니다.

중앙재난안전대책본부에서는 지난 7월 9일부터 내린 비로 발생한 인명 피해는 사망 26명, 실종 10명, 부상 13명이라고 밝혔습니다. 다양한 곳에서 발생한 피해를 구체적으로 살펴보면, 비가 적정량을 넘어서면서 폭우로 인해 홍수가 발생했고, 집중호우로 땅이 무너지면서 산사태가 발생하기도 했습니다. 특히 산사태에 따른 인명 피해는 경상북도 예천에 집중되었습니다. 많은 주민들이 살던 집을 잃고 실종되었으며, 현재도 이재민 생활 중입니다. 충청북도에서는 홍수와 침수로 인한 피해가 컸습니다. 무려 사흘에 걸쳐 400mm의 비가 내리고, 도로가 침수되는 등 많은 피해가 발생했습니다. 급격히 불어난 괴산댐이 넘치면서 충주시 6개 읍·면·동 주민 6000여 명이 긴급히 대피하기도 했습니다. 산사태 도중 굴러 떨어진 바위 등으로 집들이 무너졌고 도로가 끊기자 소방관들이 구조작업을 벌였습니다. 충주시의 오송지하차도에서는 차량 운행 중 급격한 차로의 완전 침수로, 이동하던 차량 17대가 잠기고 사망자 14명, 부상자 10명이라는 안타까운 사고도 발생했습니다.



충주시 다리 침수(출처:BBCnews³⁾)

그 밖에 제주에는 7월 19일 00시 기준으로 삼각봉에 무려 848.5mm의 비가 누적으로 내렸다고 합니다. 장마철 전국 평균 강수량은 641.4mm로 기상 관측망이 전국에 확충된 1973년 이래 역대 세번째였습니다. 참고로 1위는 2006년 704mm, 2020년 701.4mm입니다. 또한, 열차 운행 변경과 지연 등 비정상 운행에 따른 불편도 있었습니다. 코레일 측은 연이은 집중호우로 선로 침수, 산사태, 낙석 우려 등 위험이 발생함에 따라 안전을 위한 조치를 취했다고 밝혔습니다.

정부와 지방자치단체들은 올해 5월 15일부터 10월 15일까지 '여름철 자연재난대책 기간'으로 지정하고, 관계부처와 홍수대책상황실을 운영하는 등 비상근무 체제에 돌입한 바 있습니다. 그러나 자연재해로 인한 각종 피해는 피할 수 없었습니다. 과연 내년에는 안전할지 걱정하는 목소리가 벌써 커지고 있습니다. 이는 지구 기후 변화로 인한 전세계적인 이상 기후 사태 때문이라고 하는데, 기후 변화를 일으킨 가장 큰 원인은 '인간'이기에 우리 모두의 생태환경 의식이 필요합니다.

3)<https://www.bbc.com/korean/news-66209507>

[치타 로봇: 발상의 전환과 성공으로 이끄는 Lab의 AI 기술]

가천대학교 과학영재교육원 행복한 과학자B 양수임 기자

M.I.T에서 만난 K-로봇



▲ 가천대 과학영재교육원 Global Elite Program

지난 7월20일~7우려28일까지 가천대 과학영재교육원에서는 Global Elite Program을 진행했다.

M.I.T 대학, 뉴욕대학, George Mason 대학, NASA Goddard Space Center 등을 방문해 인공지능과 chat GPT, 유전자 공학, 암 면역 요법, NASA 관련 연구 특강 등에 참여했다. 더불어 MIT와 프린스턴 대학 재학생들과의 만남을 통해서 학생들의 꿈에 대한 열정과 동기부여의 시간을 가지게 되었다. 뿐만 아니라, 노틸러스호, 수학박물관, 스미소니언 박물관을 탐방하며 다양한 수학과 공학에 관한 이색체험과 함께 뉴욕, 보스턴, 워싱턴의 문화체험까지 겸비했다.

본 기자 역시 함께 특강부터 문화체험까지 흥미로운 시간을 가졌으며, 가장 기억에 남는 특강을 소개하고자 한다.

모든 특강과 체험이 흥미로웠지만 그 중에 딱 2가지를 꼽으라고 한다면, 첫번째는 우주생명과과학자의 꿈을 가진 나에게는 “NASA 관련 우주연구와 DATA활용과 인공지능위성테스트 견학”이 인상 깊었다. 이 이야기는 또 기사로 다룰 수 있으면 남기도록 하겠다.

그리고 이번 기사에 소개하고 싶은 내용이다. 바로 M.I.T에서 만난 자랑스러운 K-Robotics로 세계에서 가장 빠른 치타 로봇을 개발한 김상배 교수의 연구팀의 연구현장인 Robotics LAB과 김홍민 교수님의 특강을 다루고자 한다.



▲ M.I.T 대학교 박물관(MacLaurin Building)

: 1971년 워런시먼스의 주도로 설립된 박물관에는 홀로그래피, 로봇, 인공지능, 해양 역사를 전시, 홀로그래피 소장품은 1,800여점으로 세계에서 가장 많다.

: 돔 지붕에는 M.I.T 설립연도인 1916년을 의미하는 ‘MCMXVI’가 새겨져있다.

<사진출처@양수임기자>

김홍민 교수와 함께 한 로봇공학의 현주소와 AI

1. Robotics Lab 소개

치타 로봇은 혁신적인 기술과 인공지능(AI)의 힘을 결합하여 빠른 속도와 효율적인 움직임을 지닌 로봇을 연구하는 곳이다. 이 Lab은 로봇공학 분야에서 세계적으로 유명한 기관으로, 현대의 주요 연구소 중 하나로 꼽힌다. 이 Lab은 치타의 움직임과 특성을 효과적으로 모사하는 로봇을 개발하는 데 초점을 맞추고 있으며, 다양한 분야에서의 활용 가능성을 모색하고 있다.

최근 연구주제로는 Robotic manipulation 연구를 통해 단순히 공장 매뉴얼에 따른 로봇팔의 기능에서 더 발전한 환경과 힘의 조건에 따라 인간의 팔과 손의 역할을 발휘 할 수 있도록 로봇을 이용한 무언가를 잡는 것에 관한 연구를 펼치고 있다고 한다.



▲ 김상배 교수팀이 개발한 로봇 그리퍼
: (좌)김상배교수와 (우)김홍민 교수
(사진= MIT)



▲ 치타로봇과 충격과 힘에 따라 반응하는 로봇
(사진@양수임기자)

2. AI는 무엇일까?

인공지능은 기계가 사람과 유사한 지능적인 행동을 수행할 수 있는 능력을 말한다. 이 Lab의 치타 로봇 개발에 핵심적인 역할을 하는 것이 바로 인공지능 기술이다. AI는 딥러닝과 머신러닝 알고리즘을 사용하여 데이터를 학습하고, 패턴을 인식한다. 또한, AI는 여러 가지로 분류되는데 그 중 대표적인 두 가지로 Information Services는 텍스트, 사진, 소리 등을 지원해주는 AI이고, 김홍민 교수가 가장 중요하다고 강조한 Physical Services로 휴머노이드와 같은 로봇을 말한다. 이 중 치타 로봇은 AI 기술 중 Physical services를 갖고 있어 자율적으로 환경을 인지하고 빠른 속도로 움직이며, 뛰어난 반응 속도를 지니고 있다.

3. 기계 VS 사람

치타 로봇 개발의 핵심 주제 중 하나는 기계와 사람 사이의 경쟁과 협력 관계다. 치타 로봇은 기계의 특성과 장점을 활용하여 빠르고 정확한 동작을 수행하지만 규칙적인 일 밖에 못하고, 힘을 조절할 수 없다. 하지만 그에 반대로 사람들은 힘을 조절할 수 있으나 규칙적인 일은 하지 않는다. 기계의 더 다양한 특징을 설명해보자면 우선 응용이 가능한 바탕이 다양하고, 높은 정밀도와 같은 장점들이 있다.

4. 발상의 전환과 성공

치타 로봇 개발은 어떻게 성공으로 이끌어졌을까? 김상배 교수와 김홍민 교수는 어린 시절부터 레이싱카 장난감으로 노는 걸 너무나 좋아해서 더 빠르게 만들 수 없는지 항상 생각했다고 한다.

그동안의 로봇은 유압에 의해 작동했기 때문에 속도 측면에서 한계를 가지고 있었다. 대부분의 공학자들이 개발해온 로봇의 주요 물질인 유압 대신에 모터를 대체해 가능한 방향을 발상을 전환해보았다고 한다. 하지만 다른 여러 로봇들의 뛰어난 속도를 뛰어넘게 만드는 것은 어려운 도전이었다고 한다. 그러나 연구자들은 기존의 접근법을 넘어서는 새로운 아이디어를 도입하고, 로봇 기술의 혁신을 통해 성공적으로 치타 로봇을 개발해냈으며, 이러한 성공은 뛰어난 협력과 열정을 바탕으로 이루어진 결과였다고 했다.

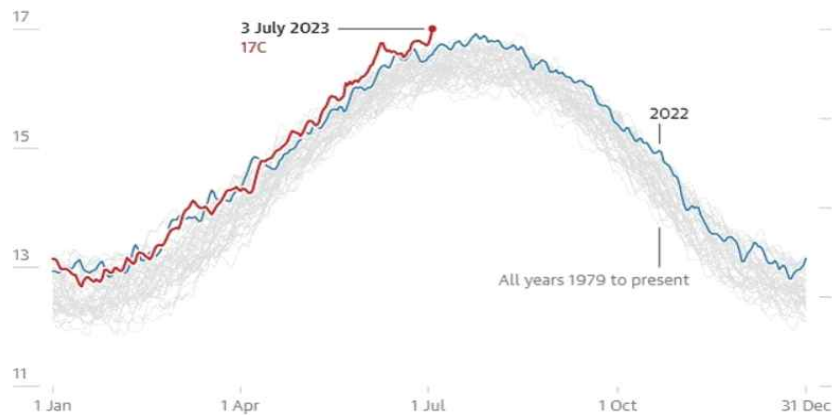
이처럼 치타 로봇은 AI와 로봇공학의 발전을 통해 새로운 기술적 도약을 이룩하고 있으며, 미래에는 더 많은 분야에서 혁신적인 응용 가능성을 제공할 것으로 기대된다.

지구온난화 시대에 나타난 기록적 한파, 왜?

가천대학교 과학영재교육원 융합과학A 이서준 기자

Global temperatures reached a record high on 3 July

Daily average two-metre global temperature (above both land and sea), C

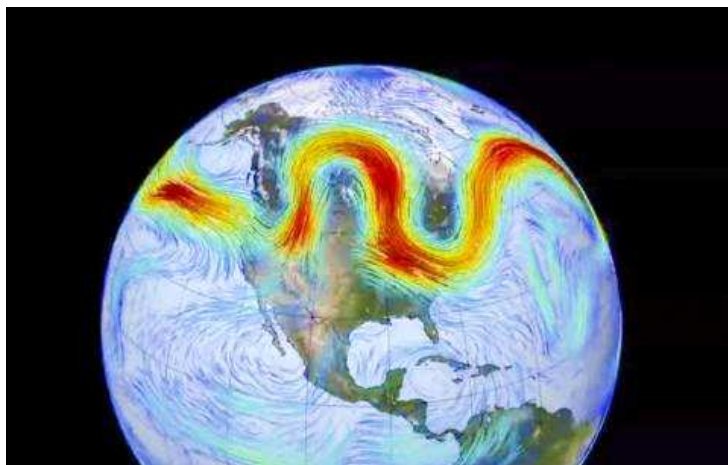


1979년 이후 전세계 평균 기온 추이 [출처: www.nongmin.com]

지구 역사상 가장 더운 여름이 찾아왔다. 미국 국립해양대기관리국(NOAA) 산하 국립환경예측센터(NCEP)에 따르면 전 세계 평균기온은 역사상 유례없이 치솟고 있고, 이미 7월에 기존 관측치와는 확연히 다른 세계 평균 기온 상승을 기록했다. 유엔 사무총장은 “지구온난화의 시대는 끝났고 이제 지구가 끓어오르는 시대(Era of global boiling)가 도래했다”며 이는 인간들의 책임이 명백하다고 선언했다.

이런 이상고온은 여름에만 국한된 현상이 아니었다. 지난 겨울에는 유럽에 이상 고온현상이 발생하여, 1월 기온이 20도까지 오르는 기현상이 나타나 겨울이 실종되었다고 할 정도였다. 만년설이 있어야 할 알프스에 눈이 아니라 푸른 잔디가 뒤덮혀, 해발 1500미터 높이에 있는 스키 리조트조차 폐업해야 했다. 그런데 단순히 지구가 더워져서 유럽의 겨울이 사라진 것이 아니다. 오히려 같은 해 미국에는 영하 50도를 넘나드는 최악의 한파가 몰아쳐 사망자가 속출했다. 왜 지구온난화가 심각한데 미국에는 한파가 몰아친 것일까.

그 원인은 지구온난화로 인해 약해진 극지 제트기류에서 찾을 수 있다. 극지 제트기류란 저위도의 따뜻하고 두꺼운 공기층과 고위도의 차갑고 얇은 공기층의 차이로 인해 고위도로 흐르는 공기의 흐름이 발생하는데, 이 흐름이 코리올리의 힘에 의해 서풍으로 바뀌면서 북위 30~50도 위치의 약 10km 상공에서 동쪽으로 빠르게 흐르는 좁은 기류를 말한다. 이 극지 제트기류가 고위도의 차가운 공기를 가두는 역할을 하고 있었다. 그런데 지구온난화로 인해 저위도와 고위도의 온도차이가 줄어들면서 제트기류가 약해지고 있고, 뱀처럼 구불구불거리는 형태로 변했다. 그 결과 극지방의 찬 공기가 미국까지 내려오면서 기록적인 한파가 몰아닥친 것이다.



구불구불해지면서 이상기후를 불러온 극지 제트기류 [출처: sciencetimes.co.kr]

이렇게 지구온난화의 결과는 단순히 날씨가 더워지는 형태로 나타나지 않는다. 온난화는 기후의 패턴을 변화시켜 세계 각지에 이상기후를 불러일으키는 양상으로 우리 곁으로 다가오고 있다. 올해 여름 우리나라를 강타한 국지성 폭우 등의 현상으로, 기상청에서는 500년 넘게 사용되었던 '장마'라는 표현을 더 이상 사용하지 않고 아열대성 기후처럼 '우기'등과 같은 다른 용어로 대체할 것을 논의 중이다. 반대로 캐나다에서는 건조한 날씨로 인해 400건 이상의 산불이 동시다발적으로 발생해 남한 면적의 1/3가량이 불에 탔고, 그 결과 멀리 떨어진 뉴욕까지 산불 연기가 도달하여 하늘이 주황빛으로 변하고 공기질 지수가 '위험한(Hazardous)' 수준을 기록했다.



산불 연기에 뒤덮힌 뉴욕시 [출처:미주 한국일보 기사]

전세계의 경제와 농업, 문화는 그 지역에서 꾸준히 유지되어왔던 기후에 적응해 온 결과이다. 하지만 앞으로 우리가 겪어보지 못한 기후가 찾아오면 인류가 이루어 온 문명의 기초가 흔들릴 수 있다. 지구온난화는 단순히 지구가 더워지는 문제가 아니며, 인류 생존의 문제라는 것을 자각해야 할 것이다.

가천대학교 과학영재교육원 심화 과정 학생들, 영덕 해양 캠프에 다녀오다

가천대학교 과학영재교육원 슬기로운 과학자 이은우 기자

7월 24일 월요일, 가천대학교 과학영재교육원 심화 과정 학생들은 영덕 국립 청소년해양센터를 향해 출발했다. 해양센터에서 2박 3일의 숙박 캠프에 참가하기 위해서였다. 이번 캠프에서는 해양의 환경, 해양 탐사 등을 중점적으로 배우는 기회를 가졌다.

대부분의 학생들은 아침 7시 30분에 가천대학교 글로벌 캠퍼스에 모여서 함께 버스를 타고 영덕으로 향했다. 4시간 후 해양센터에 도착했고, 센터에서의 첫 식사를 같이했다. 학생들은 사전에 정해진 그룹대로 오후부터 수업을 받기 시작했다.

‘이스케이프 오션’ 수업에서는 인공적으로 화산과 지진을 만들어보는 실험을 했다. 화산은 물에 녹인 구연산 나트륨과 베이킹소다를 각각 메스실린더에 부어서 거품이 부글부글 올라오도록 실험했다. 그리고 인공지진을 만드는 실험을 할 때는 바닷물과 모래를 섞어서 큰 통에 넣고, 그 통에 마사지 건을 대서 인공적으로 진동을 만들어냈다. 이 결과, 파동이 점점 커지면서 갑자기 물이 치솟는 것을 보았다. 이 실험을 통해 진짜 쓰나미의 생성 과정을 알 수 있었다.

‘캐스트 어웨이’ 수업에서는 무인도에서 탈출할 수 있는 물건을 가지고 코코넛 따기, 낚시하기 등의 미션을 수행했다. 또한, 재난 상황 대피 훈련과 무인도에서 생존하는 방법도 배웠다.

‘ROV 맛보기’ 수업에서는 ROV 몸체를 설계, 제작하고 거기에 모터와 부력재를 더해서 자유자재로 움직일 수 있도록 하는 것이 미션이었다. ROV의 설계도를 그리고, 중간 수정 단계를 거친 후 완성된 ROV를 조종해 보기도 했다.

‘해양의 요리사’ 수업에서는 아질산염(NO_2), 인산염(PO_4), 황산염(SO_4)이 얼마만큼 희석되었는지에 따라 색소를 넣었을 때 색의 진한 정도가 바뀌는지를 확인해 봤다. 농도가 높은 통은 색소를 넣었을 때 색깔이 더 진하게 나왔고, 농도가 낮은 통은 색깔이 더 연하게 나왔다. (참고로 실험할 때는 농도를 100ppm, 10ppm, 1ppm, 0.1ppm으로 실험을 진행했다.)

‘선박퇴선 프로그램’에서는 바다 한가운데에 배가 침몰되었을 때 바다에 풍덩~ 뛰어내리는 방법, 바다에서 구조 보트까지 수영해 가는 방법, 체온유지 하는 방법, 신속하게 구조 보트에 올라타는 방법을 배웠다. 바다에 뛰어내리는 방법은 왼손으로 코를 막고, 오른손으로 구명조끼를 잡고, 왼발이 앞으로 나가게 해 오른발이 나가면서 물 위를 스치듯이 발을 내딛고, 왼발도 같이 나가면서 물에 들어가는 것이다. 이때, 오른손으로 구명조끼를 꼭 잡아야만 물에 뜰 수 있다. 안 그러면 구명조끼가 흘러당~ 벗겨지면서 사람은 아래로 가라앉고, 구명조끼만 물에 떠 버린다. 구조 보트까지 수영해 가는 방법으로는 수영의 영법 중 하나인 배영과 유사하게 누운 상태로 양팔을 같이 머리 위로 올려서 물에 집어넣고, 물을 끌어당겨 움직인다. 이때, 파도에 휩쓸려 다른 곳으로 가지 않도록 주의한다. 그리고, 최대한 빨리 구조 보트의 위치를 파악해야 한다. 마지막으로 구조 보트에 도착하면 힘이 센 사람이 제일 먼저 보트에 올라간 후 다른 사람들을 끌어 올려줘야 한다. 구조 보트에 올라가는 방법은 간단하다. 나무 발판을 밟고 올라가 손잡이를 잡고, 다른 사람이 끌어당겨 주는 힘을 이용해 올라가면 된다. 만약, 구조 보트가 없다면 헬리콥터가 올 때까지 체온유지를 했다가 헬리콥터가 오면 그때, 양팔을 벌려



가천대학교 과학영재교육원 슬기로운 과학자 학생들이 인공화산을 만들고 있다. (2023년 7월 24일)

자신의 위치를 알린다. 그리고 “여기요!!!” 라고 크게 외쳐야 한다. 그러지 않으면 헬리콥터가 구조해야 하는 사람을 못 봐서 구조할 수 없다.

많은 학생들은 이번 캠프가 만족스럽고 재밌었다고 했다. “일정이 빡빡하긴 했지만, 수업들이 유익했다”라는 의견이 대부분이었다. 이 캠프를 통해 해양에 대해서 많이, 자세히 배울 수 있었던 것 같다. 다음 캠프는 나로우주센터로???

공간 컴퓨터, 세상에 나오다

가천대학교 과학영재교육원 즐거운 과학자B 조하진 기자

2023년 6월 5일, 애플이 9년 만에 신제품을 발표한다는 소식이 전 세계가 주목했다. '아이폰'이 본격적인 스마트폰 시대를 열어 세상을 바꾼 것처럼, 이번 신제품이 다시 한번 세상을 바꿀 것이라고 여겨졌기 때문이다. 이런 기대 속에서 발표된 신제품은 바로 '애플 비전 프로'이다. 애플의 CEO 팀 쿡은 비전 프로를 '기존에 없던 새로운 착용형 공간 컴퓨터'라고 소개했고 "오늘은 컴퓨팅 방식에 있어 새로운 시대의 시작을 알리는 날이다. "라며 자신감을 드러냈다.

그럼 '애플 비전 프로'를 알아보자.



먼저, 공간 컴퓨터는 현실 공간이 컴퓨터가 되어 가상의 디지털 세계에 접속하고 조종하는 것이다. 비전 프로는 공간 컴퓨터로 기존 VR과 AR과는 확연히 다르다. VR은 현실 세계를 차단하고 가상의 공간으로 가고, AR은 현실 세계 위에 가상의 이미지가 띄워지는 것이다. 공간 컴퓨터 즉, MR(VR+AR)은 현실을 반영한 가상 현실이다. 비전 프로는 MR 기술을 처음으로 사용하여 가상과 현실의 경계가 사라졌다.

또 비전 프로의 새로운 기능은 바로 입력방식이다. 비전 프로에는 안구추적 시스템, 자외선 투광 조명기, 손짓 감지 센서가 있어서 우리 몸으로 편하게 조작할 수 있다. 안구 추적 시스템은 LED와 적외선 카메라를 활용하여 사람의 눈에는 보이지 않는 빛 패턴을 양 눈에 투사해 시선을 추적하여 스마트폰 터치 패드만큼이나 정확하다. 자외선 투광 조명기는 손짓 감지 센서와 함께 작용하여 카메라 사용에 제약이 생기는 어두운 환경에서도 손짓 추적 기능을 할 수 있게 한다. 손짓 감지 센서는 센서와 고해상도 카메라가 초당 10억 개 이상의 픽셀에 해당하는 주변 정보를 감지할 수 있다.

그리고 비전 프로는 디지털 페르소나로 소통을 더 가깝게 할 수 있다. 디지털 페르소나는 공간 컴퓨터가 만드는 가상 현실의 속 내 모습이다. 사용 전 AI가 사용자의 얼굴을 학습해 디지털 페르소나를 만들고, 실시간으로 사용자의 눈, 코, 입의 움직임, 몸짓까지 스캔해 가상 현실 속 내 모습에 반영하는 것이다.

하지만, 정작 2024년에 비전 프로가 공식 출시되더라도 오랜 시간 사용해도 불편하지 않게 만드는 작업과 가상현실의 고질적인 문제점인 멀미 문제 등 많은 문제들을 해결해야 할 것이다.

애플은 항상 새롭고 혁신적인 제품으로 세상을 바꾸었다. 곧 출시될 비전 프로가 우리 세상을 얼마나 더 편리하고 스마트하게 바꿀지 기대해 본다.

8월 영재기자단 활동

(가천대 영재기자단)

mRNA 백신은 암 치료의 혁명이 될 수 있을까?

가천대학교 과학영재교육원 융합의생명 김조안 기자

최근 뉴욕의 메모리얼 슬로언 케터링 암 센터(Memorial Sloan Kettering Cancer Center)에서 루이스 로하스 박사(Luis A. Rojas)가 이끄는 미국의 연구진이 16명의 췌장암 환자에게서 종양을 수술로 제거한 후 개인 맞춤형 mRNA 백신을 투여했다. 18개월간의 임상시험을 거친 결과, 환자의 절반이 암의 재발을 면했다고 한다.

췌장암은 복강 깊숙이 위치한 장기인 췌장에 암세포로 이루어진 종양 덩어리를 뜻한다. 췌장암은 흔히 암 중에서 가장 무서운 암이라고 불리는데, 그 이유는 발견이 어려우며 재발할 확률이 다른 암에 비해 크기 때문이다. 따라서 말기에 발견되는 경우가 대다수여서 생존율도 매우 낮을 뿐만 아니라 많은 전문가는 췌장암이 개별화된 치료법이 있어야 하는 종양이라고 한다.

그렇다면 mRNA 백신이란 무엇일까? mRNA는 인체에 단백질을 만드는 방법을 알려주는 일종의 &설계도& 역할을 하는 유전 물질이다. 이를 기반으로 한 백신은 바이러스 정보를 담은 mRNA를 우리 몸에 주입해 스스로 바이러스 단백질을 합성하게 하고, 이에 따라 항체가 형성되도록 유도하는 원리이다. 이때 우리 몸에는 mRNA를 분해하는 효소가 많기 때문에 지질나노입자(LNP)라는 물질이 일종의 포장지 역할을 한다. 이렇게 만들어진 mRNA 백신이 세포 내부로 투입되면 단백질 합성 기관인 리보솜이 백신 속 바이러스 정보를 인식하고 세포가 바이러스 단백질을 만들게 한다. 그러면 인체 면역세포가 이를 인식하고 항체를 생성해 감염을 방지할 수 있는 것이다. 많은 코로나 백신이 이러한 mRNA 기법을 사용하여 백신을 만들었다.

앞서 언급한 췌장암 백신 연구 과정을 더 자세히 알아보자. 연구진은 종양을 제거한 환자들의 개별적 기록을 생명공학 연구 기업인 독일의 BioNTech로 보냈다. 해당 회사에서는 염기 서열을 분석하고 소위 신항원(neoantigen)이라고 불리는 돌연변이의 존재 여부를 검사한 후, 표적화 할 신항원을 환자별로 개별적으로 선별하고 mRNA 기반 백신을 생산하기 시작했다. 이를 통해서 COVID-19에 대한 mRNA 백신처럼 신항원 구조에 대한 면역 반응을 유도할 수 있었으며 이 백신은 환자들이 췌장의 종양을 제거하는 수술을 받은 지 9주 후에 처음으로 투여되었으며 면역 반응을 보인 8명의 환자에게서는 연구가 끝날 때까지 종양이 재발하지 않았지만, 나머지 8명의 환자는 면역 반응이 나타나지 않았고 췌장암이 재발하였다.

물론 절반이 재발하지 않은 것만으로도 백신의 효과를 증명할 수는 있으며 놀라운 결과가 아닐 수 없다. 그러나 18개월의 짧은 임상시험 기간과 16명의 대상, 비교 없이 진행된 대조군과 비교군은 백신 접종만으로는 효과를 증명해내기 모호하며 이전 치료법과의 비교도 어렵다. 또한, 종양이 이미 너무 진행되어 사실상 수술이 불가능한 환자에게도 백신 접종이 도움이 되는지 불분명하다. 이 연구는 종양 제거가 가능한 환자만 포함하여 진행했기 때문이다. 백신이 여러 임상시험을 거쳐 효과를 확실히 입증한다고 하더라도 환자별 RNA를 연구하여 개별적인 백신을 만드는 것이므로 백신의 보급성이나 가격 등의 현실적인 문제도 뒤따르게 된다.

결론적으로 연구진의 실험 결과는 매우 놀라운 진척도를 나타냈지만 백신으로서 췌장암 환자에 대해 좋은 결과를 도출한다고 확정 짓기는 이르다고 생각한다. 췌장암은 까다로운 암으로서 개별적인 치료법의 개발이 시급하기는 하지만 비교군과 대조군을 명확히 설정하고 환자들의 폭도 넓히며, 보다 긴 기간 동안 임상시험을 거친 후 더 진전된 효과를 입증해낸다면 완벽한 백신에 한 단계 더 가까워지는 것이라고 할 수 있을 것 같다.

완벽한 췌장암 백신은 개발될 수 있을까?

가천대학교 과학영재교육원 행복한 과학자B 양수임 기자

지난 5월 10일, 미 뉴욕타임스(NYT)는 재발률과 치사율이 매우 높은 췌장암의 재발률을 절반 정도 줄이는 mRNA백신 치료법이 개발됐다고 보도했다. 의학계의 수 많은 관심과 함께 암 정복에 대한 희망을 가지고 본 기자는 췌장암 백신 연구와 개발에 대한 각종 기사와 논문을 정리해봤다.



췌장

(@사진출처=게티이미지뱅크)

복강 깊숙이 위치한 작은 장기인 췌장에 생긴 암세포로 이루어진 췌장암은 조기 발견 확률이 매우 희박하며, 일반적으로 다른 장기로 퍼질 때까지 증상을 발견하지 못하며 끊임없이 변화하는 암세포로 췌장암의 치료는 특히나 어렵다. 치료를 한다 하더라도 재발율이 높으며 췌장암 진단을 받은 환자의 5년 상대생존율은 13.9%로 전체 암 생존율 70.7%의 5분의 1에 불과하다.

췌장암에 효과적인 치료 방법이 거의 없는 가운데, 최근 새로운 mRNA백신이 수술 후 종양이 재발하는 것을 예방할 수 있다는 연구가 보고되었다.

뉴욕의 메모리얼 슬로언 케터링 암 센터(Memorial Sloan Kettering Cancer Center)의 루이스로하스박사(Luis A. Rojas)가 이끄는 미국의 한 연구진은 16명의 췌장암 환자에게 종양을 수술로 제거한 후 개인 맞춤형 mRNA백신을 투여했다. 그리고 18개월의 임상시험 기간이 끝날 무렵, 백신을 투여한 환자의 절반이 재발하지 않았음에 주목했다.

연구팀은 16명의 췌장암 환자의 암에서 추출한 세포를 독일의 mRNA 백신 개발 기업 바이오엔테크사로 보내 암세포 표면의 특정 단백질 유전자 구성을 분석했다. 이를 바탕으로 환자의 면역체계가 암을 공격하도록 유도하는 개인 맞춤형 mRNA 백신을 만들었다. 환자의 세포가 암세포 단백질을 생성하게 함으로써 면역반응을 일으켜 암세포가 발생했을 때 공격할 수 있게 하는 방식이다.

실험 결과 백신을 맞은 환자 중 백신에 반응하지 않은 환자는 췌장암 수술 후 약 13개월 후에 암이 재발했으나, 백신이 작용해 면역 반응을 보인 환자들은 추적 관찰한 약 18개월 동안 재발 징후가 보이지 않았다.

미 뉴욕타임지는 “이번 실험은 광범위한 신약 임상시험이 아닌 16명을 대상으로 한 초기 연구 수준”이라 밝

했고, 관련업계에선 이번 실험이 췌장암 치료에 중요한 이정표를 세웠다고 평가했다. 또한 미국 뉴욕에 있는 마운트 사이나이 아이칸 의과대학에서 암 백신을 연구하는 니나 바르드와즈 박사는 이와 관련해 “백신이 다른 중앙 부위에 침투할 수 있는 것을 보여주는 데이터”라고 말했다.

COVID-19 백신으로 친숙해진 mRNA와 mRNA백신이란?

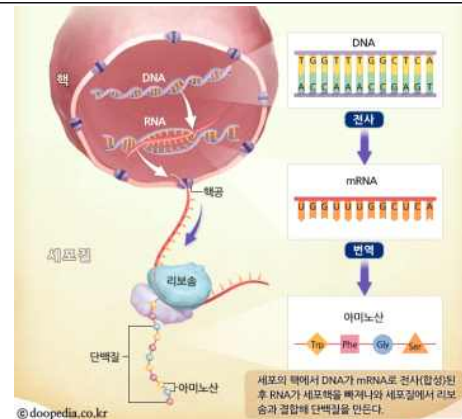
mRNA는 이미 코로나19 백신으로 우리에게 친숙해져 있다. 그렇다면 코로나 19백신을 만든 것과 동일한 mRNA 백신 기술을 사용하여 가장 치명적인 췌장암 치료를 위한 새로운 접근법이 어떻게 개발되었을까? 그 전에 우리가 친숙하게 들었던 mRNA와 mRNA백신에 대해 자세히 알아보도록 하자.

*mRNA란?

DNA가 가진 유전정보가 단백질로 표현되기 위해서는 먼저 DNA가 RNA로 전사(transcription)되어야 한다. 이때 단백질로 번역(translation)되기 위해 전사된 이 RNA를 mRNA라 한다. 실질적으로 단백질을 합성하기 위한 정보를 DNA로부터 단백질 합성기구인 리보솜에 전달하는 역할을 하기 때문에 mRNA, 즉 전령RNA라는 이름이 붙었다.

*자료출처= 네이버 지식사전, HIDOC 건강용어사전

*그림출처=두산백과▶

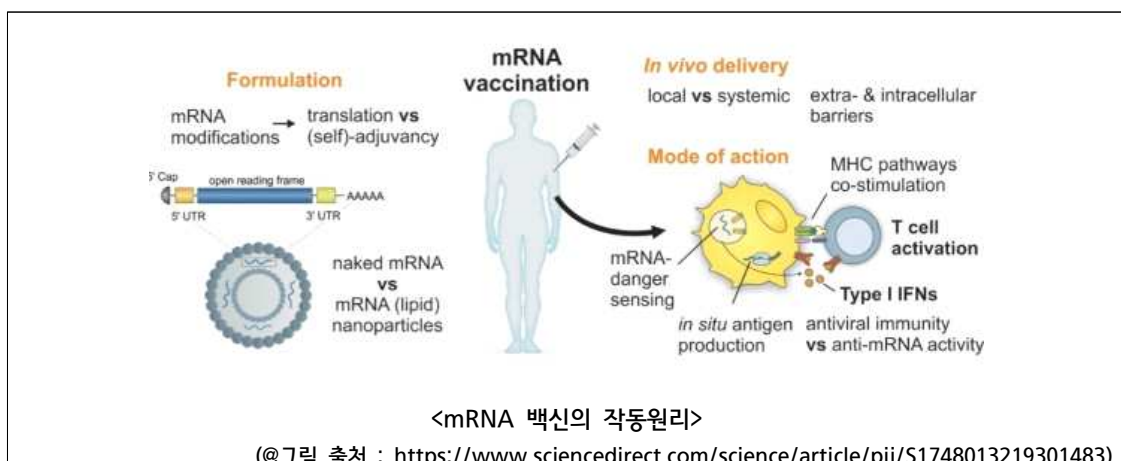


*‘mRNA 백신’이란?

mRNA백신은 바이러스 단백질을 체내에 직접 주입하는 기존의 백신과 달리 신체 면역 반응을 유도하는 단백질 또는 단백질 생성 방법을 세포에 가르쳐, 특정 바이러스에 노출되었을 때 이에 대한 항체를 형성하도록 유도한다. 이처럼 mRNA백신은 바이러스가 직접적으로 체내에 주입되지 않기 때문에 기존 백신보다 비교적 안전하며, 백신을 만들 때 바이러스 항원 배양시간이 들지 않기 때문에 만들기가 쉽고 시간이 절약된다는 장점이 있다. 다만, 새로운 방식으로 만들어진 백신인 만큼 접종 후 형성된 항체의 지속 기간 등 구체적인 데이터 확보가 충분하지 않다는 한계가 있다.

mRNA 백신의 작동원리와 T-세포

연구팀은 췌장암 환자 16명 중 8명에서 백신이 환자에게 특정한 췌장암을 인식할 수 있는 T-세포라는 강력한 면역세포를 활성화했다. mRNA 백신이 T-세포를 자극하여 종양에 노출시키고, 다시 T-세포가 종양을 인식할 수 있도록 했다. 더욱 놀라운 것은 종양이 수술로 제거된 후 환자의 혈액에서 신생 항원을 인식하는 T-세포가 순환한다는 사실을 발견했다.



mRNA 백신은 사람의 혈류에 주입되며 수지상세포라는 면역세포가 신생 항원 단백질을 만들도록 한다. 수지상 세포는 또한 T-세포를 포함한 나머지 면역 체계를 훈련시켜 동일한 단백질을 발현하는 종양세포를 인식하고

공격하도록 한다. T-세포가 이러한 단백질을 함유한 세포를 파괴하기 위해 높은 경계상태를 유지하면 암이 재 발할 가능성이 낮아지게 되는 것이다.

이 연구에 이어, 지난 7월 존스홉킨스 의과대학의 연구 결과도 계속해서 이어지고 있다. 복합면역요법치료를 통해 암을 죽이는 T-세포의 양을 증가시키는 것이 가능한 것으로 밝혀졌다.뿐만 아니라 영국, 일본, 국내까지 mRNA ‘암백신’ 시대를 열기 위한 투자와 노력이 박차를 가하고 있다. mRNA 암 백신은 예방 보다는 치료를 위해 투여하기 때문에 많은 전문가들은 개발 성공을 통해 수술로 제거하기 어려운 숨어 있는 암세포까지 정밀 하게 공격할 것으로 기대하고 있다.

참고문헌

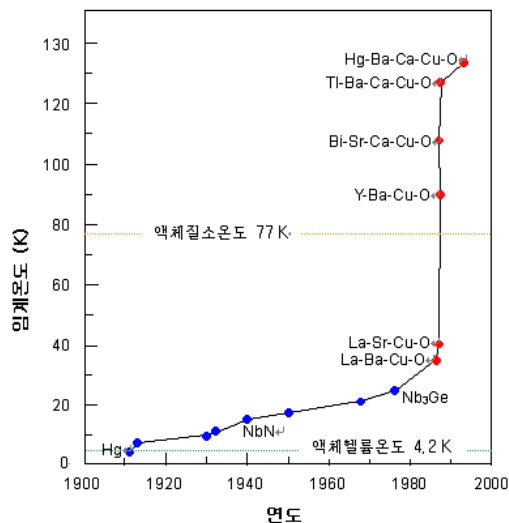
- : The Science Times [세계는 지금] mRNA 백신, 암 치료에도 혁명을 일으킬까?
- : Nature Portfolio <췌장암에서 T세포를 자극하는 맞춤형 RNA 신생항원 백신>
- : 연합뉴스 <美, mRNA 이용 암 백신에 투자. 바이든 ‘암 치료 쉬운 질병으로’>
- : 보건뉴스 <커지는 암 백신시장>
- : 암스쿨.<새로운 mRNA 췌장암 백신 임상시험, 유망한 결과 도출>
- : 메디칼 타임즈 & 헬스 조선 <췌장, 대장암 등 항암치료용 나노백신 개발 성공>
- : 동아일보 <췌장암 재발률 절반으로, 맞춤형 mRNA 백신 실험 성공>
- : 네이버 지식사전, HIDOC 건강용어사전, 두산백과

LK-99, 상온 초전도체일까?

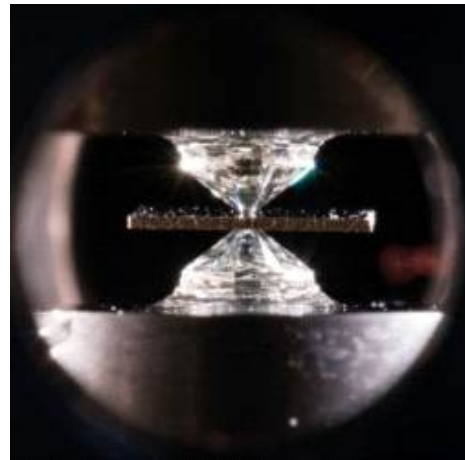
가천대학교 과학영재교육원 융합과학A 이서준 기자

2023년 7월 22일, 아카이브에 세계를 깜짝 놀라게 만든 "세계 최초의 상온 상압 초전도체"라는 제목의 논문이 게재되었다. 이석배 교수를 비롯한 우리나라 연구진들이 발표한 LK-99 라는 물질에 전 세계 과학계의 이목이 집중되었다. 더욱 놀라웠던 것은 이 마법과 같은 물질이 희토류나 희귀원소로 이루어진 것이 아닌 인산납에 구리가 첨가된, 극히 평범한 물질들로 만들어졌다는 사실이다. 제조법도 단순해서 전 세계의 연구실에서 이 믿기 어려운 발표내용을 검증해보기 위해 앞다투어 LK-99를 만들어보고 있고, 그 결과 제각각의 검증 결과들을 중구난방으로 발표하는 웃지 못할 일이 벌어지고 있다.

"상온 상압 초전도체"가 무엇이길래 전 세계의 과학계가 이렇게 떠들썩한 것일까. 초전도체란 특정 임계온도 이하로 냉각되면 전기저항이 0이 되는 물체를 말한다. 또한 초전도체는 내부에 자기장이 들어갈 수 없고, 내부에 있던 자기장도 밖으로 밀어내어 자석 위에 뜨게 되는 마이스너 효과를 가지게 된다. 그런데 지금까지 발견된 초전도 물질들은 그 임계온도가 너무 낮았다. 1911년 최초로 발견한 초전도 현상은 절대온도 4.2K (영하 268.8도)로 냉각된 수은에서 나타났고, 이후의 연구로 임계온도는 올라갔지만 2015년 네이처에 발표된 203K (영하 70도)까지가 그 한계였다. 2020년 10월 상온의 범위인 15도에서 초전도성을 보이는 물질이 발표되었지만, 무려 260만 기압의 압력이 필요했다.

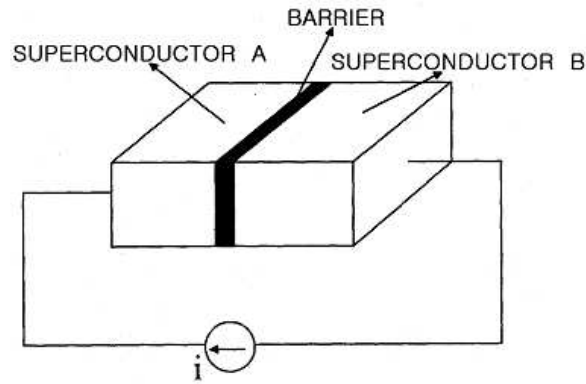


1911년 이후, 초전도체의 임계온도 변천과정
[출처 : 한국 초전도 학회]



260만 기압에서 초전도성을 보이는 물질
[출처 : 동아사이언스]

그런데, 갑자기 임계온도 400K(126도) 이상, 게다가 대기압에서 초전도체라니! 과학에 조금이라도 관심이 있는 사람이라면 누구나 깜짝 놀랄만한 대사건이고 필자도 매우 설레었다. 이것이 사실로 입증되고 대량생산까지 가능해진다면, 좀 과장해서 표현하자면 인류 문명의 수준이 양자 도약을 할 수도 있기 때문이다. 초전도체는 효율성은 단순히 저항이 줄어들어 에너지를 아낀다는 데 그치는 것이 아니다. 우리가 꿈이라고 부를 만한 가장 핵심 분야에 초전도체가 필수적이기 때문이다. 바로 핵융합과 양자컴퓨터이다. 토카막 방식의 핵융합은 강력한 자기장으로 플라스마를 가두기 위해 초전도체를 이용한 자석이 필수적인데, 상온 상압 초전도체가 상용화된다면 드디어 인류는 인공태양을 손에 넣고 지구 온난화의 굴레에서 벗어날 수 있을 것이다. 슈퍼컴퓨터가 1만 년을 해야 할 계산을 몇 분 만에 끝내는 양자컴퓨터에도 초전도체가 사용된다.



양자컴퓨터에 초전도체가 사용되는 조셉슨 접합
[출처 : 한국과학영재학교 온라인 과학매거진 코스모스]

상온 상압 초전도체가 양자컴퓨터를 크게 발전시킨다면, 그 계산력과 예측 능력을 바탕으로 과학은 얼마나 더 발전하게 될까. 그리고 모든 전자제품의 두뇌인 CPU의 성능은 전기저항에 의한 발열로 인해 한계를 가질 수밖에 없는데, 저항이 없는 초전도체로 CPU를 만들 수 있다면 또 한 번의 혁명적인 변화가 일어날 것이다. 상온 상압 초전도체가 가져다줄 변화는 하나씩 나열할 수 없을 만큼 무수히 많다. 실현만 된다면, 꿈이 현실이 되는 날이 눈앞으로 다가올 것이다.

하지만 안타깝게도 한 달 정도 지난 지금, LK-99 에 대한 검증 연구결과에 부정적인 소식이 많다. 기대가 큰 만큼 실망도 큰 법이다. 그렇지만 LK-99의 실제 시료를 제공받아 검증한 것이 아닌데다가, 1999년부터 20년 넘게 이루어진 연구 결과에 대한 판단을 고작 한 달 동안 들려온 소식으로 속단할 필요는 없을 것 같다. LK-99, 좀 더 지켜보자.

이 세상은 3차원인가, 4차원인가? 가천대학교 과학영재교육원, 과학 토론의 장이 되다.

가천대학교 과학영재교육원 슬기로운 과학자 이은우 기자

가천대학교 과학영재교육원의 ‘슬기로운 과학자’ (초등학교 4학년 심화 과정) 학생들은 8월 26일 토요일 8시간에 걸쳐서 ‘무게중심’과 ‘빛’에 대해서 정희태 교수님으로부터 배울 기회를 가졌다. 수업은 교수님의 강의와 학생들 토론으로 이루어졌는데, 특히 오전 강의 중에는 학생들 간의 흥미로운 토론이 있었다. 주제는 “기하학적으로, 이 세상은 몇 차원인가?”였다. 여러 가지 답이 나왔지만 가장 열띤 토론은 이 세상이 3차원이라고 주장하는 학생들과 4차원이라고 주장하는 학생들 사이에 있었다.

우선, 세상이 4차원이라고 주장하는 학생들은 선-면-입체를 $x-y-z$ 좌표로 보여줄 수 있는 3차원이라는 공간에 시간이라는 차원을 더해야 하며, 그러기 때문에 이 세상은 4차원이라고 주장했다. 이는 우리가 쉽게 어린이 과학잡지나 과학 관련 유튜브 동영상에서 찾아볼 수 있는 내용이다.

세상이 3차원이라고 주장하는 학생들은 2가지 이유를 내세웠다. 첫째, 교수님께서 질문하신 문제에는 ‘기하학적으로’라는 조건이 붙어있는데, 기하학적으로는 시간을 그릴 수 없기 때문에 질문의 답은 시간이라는 ‘차원’이 포함될 수 없다는 것이다. 둘째, 시간은 인간이 관찰할 수 있는 자연의 변화를 쉽게 표현할 수 있도록 인간이 만든 도구이며 선-면-입체와는 성격이 다르기 때문에 최소한 기하학적으로는 ‘차원’으로 볼 수 없다는 주장이다.



‘슬기로운 과학자’ 학생들이 정희태 교수님으로부터 빛의 성질에 대해서 강의받고 있다. (2023년 8월 26일)

서로의 주장이 강해지고 반론과 답변이 오가던 20분가량의 열정적인 토론은 양쪽 다 일리가 있다는 결론으로 마무리되었다. ‘기하학적’으로는 세상은 3차원이라고 할 수 있지만, ‘시간’이라는 개념을 차원으로 보고 세상을 4차원으로 이해하는 것 또한 맞다는 것이다.

이렇게 열띤 토론을 하면서 느낀 점은 2가지이다. 첫째, 미리 토론 주제를 알았더라면 사전에 준비해서 조금 더 건설적인 토론이 될 수 있었겠다~라는 것이고, 둘째, 학생들이 이러한 토론을 할 수 있는 기회가 더 많았으면 한다는 것이다. 사전 준비를 했었다면 나의 주장과 상대방 주장의 장단점을 알아보고 조금 더 깊이 배우는 토론이 될 수 있었을 것 같다. 또한, 서로 존중하고 상대방의 의견에 귀를 기울여 듣는 토론 문화를 배우는 것과 상대방을 설득하기 위해 설명하는 방법을 고민하는 것, 그리고 여러 의견을 다 듣고 합리적인 결정을 하는 경험은 초등학교 학생들에게는 흔치 않기 때문에 앞으로도 영재원에서는 이러한 기회가 더 많이 있었으면 좋겠다. 이번 수업도 힘들었지만 새로운 지식을 배우고 느낀 점이 많은 영재원 수업이었다.

췌장암 치료의 돌파구

가천대학교 과학영재교육원 즐거운 과학자B 조하진 기자

췌장암은 복강 깊숙이 위치한 작은 장기인 췌장에 생긴 암세포로 이루어진 종양 덩어리를 뜻한다. 췌장암은 췌관세포에서 발생한 이자관 선암종이나 낭종성암, 내분비종양 등이 있다. 췌장암이 인간에게 치명적인 이유는 다른 대부분 암은 1기에 발견했을 시 수술 후 생존율이 95~100% 정도이며 항암치료도 필요치 않은 반면, 췌장암은 재발 우려가 크기 때문이다. 그 때문에 수술 후 5년 생존율도 30%로 낮은 편이다.

또한 췌장암은 일반적으로 매우 늦은 단계에서 발견된다. 조기 발견 확률이 매우 희박하며 환자는 일반적으로 암이 비정상적으로 커지거나 다른 장기로 퍼질 때까지 증상을 발견하지 못한다. 치료를 복잡하게 만드는 또 다른 요인 중 하나로 암이 끊임없이 변화한다는 점을 들 수 있다. 췌장암은 환경을 변화시키고, 그 자체도 환경에 의해 변화한다. 이 때문에 췌장암의 치료는 특히 어렵다. 많은 전문가는 모든 췌장암은 그 자체로 하나의 질병과 같으며, 개별화된 치료법을 개발해야 하는 종양의 대표적인 예라고 설명한다.

중요한 점은 인류의 수많은 노력에도 불구하고 생존율이 지난 반세기 동안 거의 개선되지 못했다는 점이다. 이는 효과적인 치료 방법이 거의 없기 때문인데, 최근 새로운 mRNA 백신이 수술 후 종양이 재발하는 것을 예방할 수 있다는 연구가 보고되었다.

대부분의 치료는 혁신적인 발명을 통해서 크게 발전한다. 그리고 현재 그런 일이 일어나려 하고 있다. 뉴욕의 메모리얼 슬로언 케터링 암 센터 루이스 로하스 박사가 이끄는 미국의 한 연구진은 16명의 췌장암 환자에게서 종양을 수술로 제거한 후 개인 맞춤형 mRNA 백신을 투여했다. 그리고 18개월의 임상시험 기간이 끝날 무렵, 환자의 절반이 재발하지 않았음을 주목했다. 보통 수술 후 몇 달 안에 재발하는 췌장암을 고려하면 이는 엄청난 성공인 셈이다.

치료에 대한 결과는 여러 변수에 따라서 매우 가변적일 수 있으므로 모든 상황에서 반드시 치유되는 치료법을 찾는 것은 매우 힘들다. 하지만 이번 사례의 경우 많은 췌장암 전문가는 결정적인 돌파구를 마련했다고 기뻐하고 있다. 하이델베르크 독일 암 연구 센터의 종양 면역학자인 닐스 할라마는 이번 연구 결과를 매우 환상적이고 예상치 못한 소식이라고 설명했다. 독일 남부의 울름대학교 위장병 전문의 토마스 서퍼라인 역시 이는 완전히 새로운 접근 방식이라고 주장했다. 같은 병원의 알렉산더 클레거 역시 이 분야에서 혁신을 일으킬 수 있는 “거대한 발걸음”이라고 설명했다.

위 연구는 16명의 환자만을 대상으로 한 소규모 연구이다. 하지만 가장 치명적이고 치료하기 어려운 암 중 하나에 mRNA 기술을 성공적으로 사용했다는 최초의 증거를 제시해 주는 매우 놀라운 연구이다. 이는 개별 환자의 종양에 맞는 암 백신을 개발하기 위한 수년간의 노력에 결정적인 돌파구가 될 것이라고 생각한다. 하지만 백신을 만드는 과정을 얼마나 가속할 수 있을지? 백신이 개발되면 가격은 얼마나 비쌀지? 등 처럼 현실적인 질문들이 매우 많다. 이처럼 mRNA 백신이 암치료에 혁명을 일으키기 위해서는 아직 해야 할 일이 많고 해답을 찾지 못한 질문도 많이 남아 있다. 하지만 현재 췌장암 치료 방식을 개편하는데 있어서는 매우 중요한 단계가 될 수 있을 것 같다.

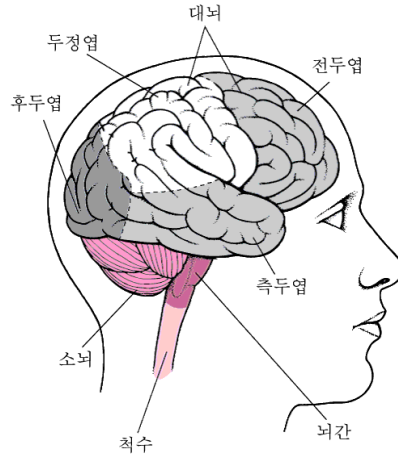
9월 영재기자단 활동

(가천대 영재기자단)

우리 몸 안의 우주, 뇌

가천대학교 과학영재교육원 융합의생명 김조안 기자

뇌는 동물의 중추 신경계를 관장하는 기관으로 여러 기관에 대부분에 정보가 모이고 다시 활동이나 조정 명령을 내리며 인지, 감정, 기억, 학습기능 등을 담당한다. 성인의 뇌의 무게는 1.4~1.6kg 정도이며 구성하는 최소단위는 뉴런이라는 신경세포이다. 형태와 기능에 따라 대뇌, 소뇌, 중간뇌, 간뇌, 연수, 척수로 분류할 수 있으며 두개골에 둘러싸여 있다.



뇌는 우리 몸의 여러 기능을 가능하게 하는데, 그중 운동기능은 의식적이고 자발적인 운동을 일으키는 대뇌가 운동에 대한 계획이 수립되면 이 신호를 뇌간, 척수를 지나 각각의 근육으로 전달하는 원리이다. 감각정보 처리 기능은 대뇌피질의 감각 영역에서 촉각, 통각 등의 체성 감각과 시각, 청각, 미각, 후각 등의 감각기관에서 들어온 신호들을 받아들이며 처리하며 인식하고 지각할 수 있도록 한다. 언어기능은 주로 대뇌피질의 언어영역에서 수행하며 전두엽과 측두엽이 관여하고, 학습과 기억 기능은 주로 대뇌의 해마가 담당한다. 항상성 유지 기능은 자율신경계 및 호르몬 분비를 통한 대사 조절, 체온 유지, 갈증, 굶주림, 피로 등의 조절처럼 기초적인 신체 대사를 유지하는 것으로, 주로 시상하부에서 이루어진다.

영재원에서는 뇌의 기능뿐만 아니라 뇌에 관한 연구의 역사에 대해 배운 것이 인상 깊었다. 전두엽이 기억력, 사고력, 추리, 계획, 운동, 감정, 문제해결, 그리고 성격 등을 담당한다는 것을 알게 된 계기는 피니어스 게이지 사건이다. 피니어스 게이지는 버몬트에 사는 평범한 철도직원이었으나, 1848년 폭발물의 잘못된 매설로 굽기 3cm 길이 1m의 쇠막대가 얼굴을 꿰뚫는 사고를 당했다. 쇠막대는 왼쪽 뺨을 통과해 왼쪽 눈을 지나 전두엽을 완전히 통과해 버렸으나 놀랍게도 살아있었고, 금방 일어났으며 말도 했다고 한다. 그러나 전두엽의 부상으로 성격이 완전히 바뀌었고 집중력을 요구하는 일에 능률이 떨어짐으로써 전두엽이 관장하는 것에 대해 알 수 있게 되었다.

두 번째로는 헨리 구스타프 몰래슨(Henry Gustav Molaison)에 의해 해마의 기능이 밝혀진 것이다. 헨리 구스타프 몰래슨은 일곱 살에 난 자전거 사고로 인해서 뇌전증으로 고통을 받았다. 처음 몇 년은 부분 발작으로 인해 고통을 받았고, 그 후 16살 생일 때부터는 심한 간헐적 발작을 수반하는 뇌전증이 시작되었다고 한다. 1953년에 신경외과 의사인 윌리엄 스킵은 몰래슨의 뇌전증이 그의 좌우 내측 측두엽에 집중되어 있음을 보고, 내측 측두엽의 절제술을 제안하게 되어 해마 부분과 편도복합체, 내후각 피질의 인접 구조가 제거되었다. 수술 후, 일차적인 목표였던 뇌전증을 완화하는 것은 성공했지만, 기억 상실로 고통받았다고 한다.

영재원에서 한 활동으로는 상황에 따른 뇌의 자극을 연구하는 실험 설계 활동이 있었는데, 실험자의 뇌를 MRI를 통해 관찰하며 그림 혹은 글을 보여주었을 때의 뇌와 설정한 대조군을 보여주었을 때의 뇌를 비교하여 뇌의 어떤 부위가 어떠한 자극을 수용하는지 비교하는 실험을 설계하는 것이었다. 이전에는 뇌를 연구하는 것이 매우 어렵고 까다로우며 연구 방법이 제한되어 있다고 생각했는데 이러한 활동을 하며 앞으로는 뇌를 연구하는 것이 비교적 수월할 것 같다는 생각을 하게 되었고 마치 우주처럼 아직 밝혀지지 못한 뇌의 무궁무진한 기능들이 하루빨리 연구되었으면 한다.

[생명·화학]영양소의 원천, 배지 배양 관찰하기

가천대학교 과학영재교육원 즐거운 과학자A 박시오 기자

2023년 9월 9일, 가천대학교 과학영재교육원 즐거운과학자 재원생들은 공과대학2에서 배지와 배양에 관한 수업에 참여했습니다. 학생들은 우선 미생물·세균의 종류·멸균·배지·배양의 개념에 관해 배웠는데 요약하자면, 배지란 미생물이 배양되기 위한 영양분의 혼합물이고, 배양에 쓰이는 도구인 백금이, 도말봉, 백금선은 각각의 특징을 갖고 있었습니다. 그리고 배지의 종류로 액체배지, 고체배지, 평판배지(페트리 접시에 평평하게 굳힘), (45도로 눕혀서 굳힘) 사면배지, 고층배지(액체배지를 멸균한 후 사용) 등을 배웠습니다. 최종적으로 오늘은 평판배지를 사용하여 대장균을 배양한다는 교수님의 설명과 함께 본격적인 실험을 시작하였습니다.



학생들은 4명이 한 팀이 되어 무균장치에서 실험을 진행하였습니다. 대장균배양을 위해 끝이 둥그런 일회용 '백금'으로 1차, 2차, 3차, 4차 스트로크를 그었습니다. 일단 배지에 스트로크를 그은 후에는 백금을 배지에서 떼면 안 되기 때문에 최초 배지에 스트로크한 채취 균, 즉 희석한 대장균을 끌어와서 2~4차 스트로크를 진행했습니다. 스트로크를 하는 중에는 대장균이 투명해서 보이지 않지만 배양이 진행되면 불투명해지는 걸 눈으로 확인할 수 있습니다. 같은 방법으로 반복하여 팀원 1인당 4개의 배지(미리 만들어진 EMB, NB 배지 각각 2개씩)를 완성했습니다. 기억에 남는 점은 백금으로 스트로크를 하는 과정에서 백금이 배지에 찍혀서 배지가 찢어지는 사고가 잦았는데, 그러면 찢어진 부위에 집중적으로 배양이 되는 문제가 있으나 결과에는 큰 영향을 미치지 않는다고 교수님께서 학생들을 안심시켜주셨습니다. 추가적으로 시간이 지나서 배양이 진행되면 악취가 풍기기도 한다고 말씀하셨습니다.

다음 두 번째 배양 실험에서는 새로운 배지로 실험을 진행했습니다. 일단 도말봉에 알코올을 묻힌 후, 알코올램프의 불에 도말봉을 달군 후 배지에 계속 문지릅니다. 도말봉을 불에 달구면 매우 뜨거워지므로 식은 후 문질러야 하는데, 계속 문지르다 보면 조금씩 뻑뻑해지는 시점이 옵니다. 이 때 배지가 완성되는 순간이라고 교수님께서 말씀해주셨는데, 주의할 점은 실험 중 빨리 끝내려고 너무 과격하게 도말봉을 움직이다 보면 배지가 찢힐 수도 있으니 조심해야 합니다. 몇몇 학생들의 배지가 찢혔는데, 한 번 도말봉을 사용하다가 뚫리면 계속 그 구멍에 걸려서 다른 구멍도 쉽게 생기게 된다는 의견이 많이 나왔습니다.

모든 학생들이 배양 배지를 완성한 후, 오늘 실험한 내용을 보고서로 정리하는 시간을 가졌습니다. 이번 영재교육원 수업은 학생들이 평소 접하기 어려운 생물 분야의 새로운 실험 기구를 접해 보고, 실제 세균과 영양분을 배양하는 작업을 해 볼 수 있는 인상적인 기회였습니다.



배양 배지의 모습

출처: project-S, 2021.6.24. 19:44,
<https://appdoing.tistory.com/173>

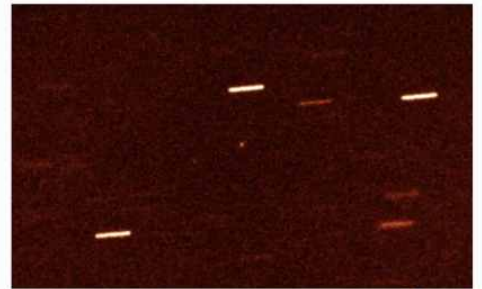
시골벽적 글로벌 과학뉴스

태양계 최초 외계 성간 천체 “오우무아무아”! 누구냐, 넌?

가천대학교 과학영재교육원 행복한 과학자B 양수임 기자

세계 천문학자들의 눈은 지금 2017년 발견된 태양계 최초 외계 성간 천체 ‘오우무아무아(Oumuamua)’의 정체를 밝히는데 주목하고 있다. 인류 최초로 다른 행성계에서 만들어진 천체를 관측한 만큼, 각국의 연구진들은 낯선 천체의 비밀을 풀기 위해 오우무아무아를 추적해 왔다. 그래서 이번 기사에서는 ‘오우무아무아(Oumuamua)’의 이름과 특징, 수 많은 연구팀이 밝혀 내고 있는 그 정체에 대해 알아보고자 한다.

2017년 10월 지구에서 약 3천 4백만km(지구와 달 사이 거리의 약 89배) 떨어진 우주 공간에서 발견한 오우무아무아(Oumuamua)는 하와이 할리아칼리 천문대의 Pan-STARRS1 망원경을 사용하여 처음으로 감지되었다. 지금까지 관측된 천체들과는 매우 다른 특징을 가졌는데 태양계 밖 다른 행성계에서 만들어져 태양계로 들어온 최초의 ‘성간(인터스텔라) 천체’로 파악됐다. 태양계 내 행성과 소행성들은 평균 초속 19km로 움직이는 것으로 알려졌는데 반해 오우무아무아는 초속 87km라는 매우 빠른 속도로 움직였다. 천체의 모양 역시 길이 2백m, 폭 30m 정도의 시가 담배 모양으로 추정됐다.



2017년 10월 28일 찍은 ‘Oumuamua’^[2]

2017년 오우무아무아는 현재 빠른 속도로 태양계를 지나가고 있다. 2017년 9월 태양과 가장 가까운 곳을 지났고, 최초 관측된 2017년 10월에는 지구에서 3천 4백만km 떨어진 곳에서 이동했습니다. 이후 2017년 11월 화성 궤도, 2018년 5월 목성 궤도, 2019년 1월 토성 궤도를 지났으며 2022년에는 해왕성 궤도를 지나 태양계 밖을 벗어날 것으로 예측되고 있다.



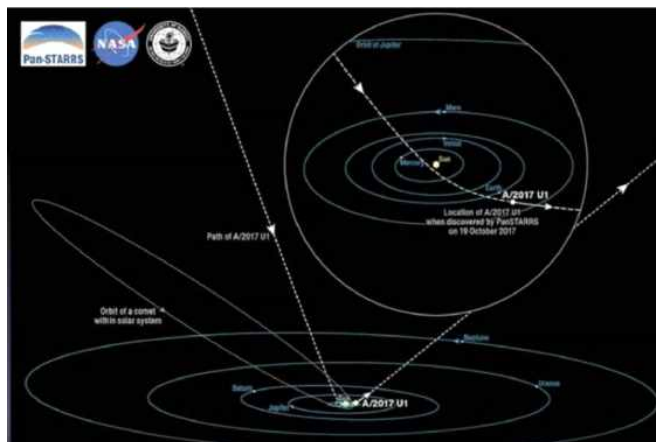
최신 가설을 기반으로 한 ‘Oumuamua’의 상상도

인류가 관측한 첫 번째 성간 천체인 ‘오우무아무아’는 태양계 외부에서 유입된 천체라는 뜻을 가지고 있다. 이전에 관측된 행성이나 소행성과는 달리, ‘오우무아무아’는 태양에 매우 가까이 접근한 후에 관측했을 때 태양계 외부에서 유입된 돌덩이 혹은 얼음으로 확인되었다.

(@자료출처: 나무위키)

사실 지금도 양성자나 빛, 감마선, 우주선 같은 것들은 태양계 외부에서 잘만 유입되긴 하지만, 이만한 돌덩이(혹은 얼음)가 날아들어온 것으로 관측된 것과 더불어 성간 천체가 이렇게 가깝게 접근한 적 또한 처음이다.

누구냐,넌?① 행성에서 소행성으로 재분류되며 얻은 이름 ‘오우무아무아(Oumuamua)’



지구 근처로 다가왔다 나갔다는 오우무아무아의 궤도

(@출처: TED)

첫 발견 당시에는 천문학자 캐런미치(Karen J. Mech)는 “오우무아무아가 태양계 밖에서 온 천체란 사실은 굉장한 발견이다. NASA에서는 1970년대부터 태양계를 통과하는 성간 행성을 찾고 있었지만 지금까지 아무것도 발견하지 못했다. 우리 태양계가 엄청나게 크기 때문에 4.4광년 떨어져 있는 가장 가까운 항성계에서 뭔가가 날아온다고 하더라도 5만년 넘게 걸린다”며 굉장히 놀랍고 기이한 발견이라고 했다.

처음에는 행성으로 판단되어서 C/2017 U1이라는 명칭이 붙어졌으나 행성 코마의 흔적이 없었기 때문에 소행성으로 재분류되었으며 명칭도 A/2017 U1이 되었다. 이것은 행성에서 소행성으로 재분류된 세계 최초의 사례다.

이후 태양계 내의 천체가 아닌 성간 천체였음이 재확인된 이후에는 1I/'Oumuamua'로 지칭하게 되었다. 1은 처음으로 발견되었다는 의미, I는 성간 천체를 분류하는 기호다. 'Oumuamua(오우무아무아)는 하와이어 'Ou와 mua를 2개 연결해서 만든 이름으로 의미는 먼 곳에서 찾아온 메신저라는 의미다. 초기에는 아서 C. 클라크의 소설 <라마와의 랑데부>에서 따온 '라마'라는 이름이 제안되기도 했다.

누구나,넌?② 초속 87km, 외계인이 타고온 우주선?

2018년 NASA의 우주망원경 스피처(Spitzer)로 관측한 결과, 오우무아무아는 마치 로켓 엔진을 달고 있는 것처럼 속도를 높이는 모습을 보였다. 태양 중력만으로 속도를 높이고 있다고는 설명하기 어려운 비중력 가속 운동이었다. 이런 관측 결과를 토대로 천문학자들은 오우무아무아가 태양을 지날 때 물 성분의 얼음이 녹아 가스 형태로 빠져나가면서 가속이 붙어 일반적인 천체들보다 훨씬 빠른 속도를 내게 된 것이라고 봤다.

누구나,넌?③ "오우무아무아는 수소 얼음 덩어리"

미국의 한 연구팀은 오우무아무아 표면의 200% 이상이 물로 덮여있어야 이런 속도를 낼 수 있다는 연구 결과와 함께 우주에서 아직 발견된 적 없는 수소 얼음일 것이라고 제시했다. 수소 얼음은 천체 표면에 6%만 덮여 있어도 오우무아무아처럼 빠른 속도를 낼 수 있기 때문이라는 것이다. 오우무아무아가 처음 생긴 곳 역시 수소가 풍부하면서 우주에서 온도가 가장 낮은 곳으로 알려진 '거대분자운' 중심부일 가능성이 크다고 미국 연구팀은 밝혔다.

우주에 있는 별들 사이에는 먼지와 기체가 있는데 이를 성간물질이라고 한다. 별은 이 성간물질이 있는 곳 중에서도 밀도가 높고 상대적으로 온도가 낮은 분자운에서 태어난다. 주로 수소 분자로 구성된 거대분자운의 크기는 수십에서 수백 광년이고, 온도는 섭씨 영하 270도로 매우 낮다.

누구나,넌?④ 고등생명체의 산물?

하버드 스미스소니언 천체물리학센터(CIA)의 에이브러햄 러브 교수와 슈무엘 비알라 박사 연구팀은 '오우무아무아는 어쩌면 외계 문명이 보낸 탐사선 일 수 있다'라고 가능성을 제시하기도 했다. 태양을 지나고 속도가 줄어든 것으로 예상되었던 오우무아무아가 예상외로 속도가 높아진 것을 점을 근거로 술사 세일을 이용하는 고등생명체의 탐사선일 수도 있다는 내용을 논문에 적으며 외계 문명 기원설을 언급하기도 했다.

누구나,넌?⑤ 한국천문연구원 티엠 황 박사 연구팀 "수소 얼음 아니다"

한국천문연구원에 따르면 이론천문연구센터 티엠 황 박사가 이끄는 국제연구팀은 2020년 그동안 학계의 유력한 가설이던 '오우무아무아가 수소 얼음으로 이뤄져 있고, 표면에서 나오는 수소 기체로 인해 가속 운동을 한다'는 내용을 뒤집는 논문을 제시했다. '오우무아무아'가 수소 얼음덩어리라면 기화해 사라질 수밖에 없다는 것이다. 하지만 올해 상반기 천문학계에서는 오우무아무아가 수소 얼음과 물 얼음으로 구성돼 있어 4)성간물질을 통과해도 파괴되지 않을 수 있다는 새로운 이론이 제시됐다. 이에 대해 티엠 황 박사와 하버드 스미스소니언 천체물리연구센터 아브라함 로브 교수 연구팀은 오우무아무아가 수소 얼음과 물 얼음으로 구성돼 있다는 주장 또한 수소와 물의 승화 현상을 고려하지 않은 이론이고, 오우무아무아의 비중력 가속5) 운동을 설명할 수 있는 추력을 만들 수 없다고 주장했다. 연구팀은 대신 오우무아무아가 우주 공간에서 겪을 수 있는 중요한 가열·냉각 과정을 고려한 열역학적 모델을 제시했다. 오우무아무아가 빠른 속도로 추진하려면 수소 얼음이 기체로 승화돼야 하는데 이때 많은 양의 수소가 필요하다. 그러나 수소 얼음과 물 얼음으로 오우무아무아가 구성돼 있다고 가정하고 표면 온도를 추정한 결과, 온도가 매우 낮아 오우무아무아를 추진할 힘이 부족하며 충분한 수소 얼음도 없다고 주장했다. 티엠 황 박사는 "오우무아무아가 어떻게 태어났으며 본질이 무엇인지 규명하는 것은 여전히 천문학자들에게 남겨진 숙제"라며 "베라 루빈 천문대에서 이뤄질 대형 시놉틱 관측 망원경을 통해 많은 성간 물체를 탐지한다면 오우무아무아의 기원과 본질에 다가갈 수 있을 것"이라고 말했다.

이 기사를 읽은 여러분의 생각은? 오우무아무아의 정체가 밝혀지면 우주 기원도 밝혀질까? 과연 '오우무아무아'의 정체는 무엇일까? 영재원 친구들도 함께 과학뉴스에 다가가 고민해보는 시간이길 바란다.

4) 성간물질이란 별과 별 사이 비어 있는 공간에 존재하는 먼지와 기체를 의미한다. 성간물질을 통과하는 긴 시간 동안 기체 입자들이 충돌해 열이 발생한다.

5) 비중력 가속 운동이란 추진력이 강해 태양 중력만으로 속도를 높이고 있다고 설명하기 어려운 운동을 뜻한다

자료출처 : 한국천문연구원 보도자료
나무위키 <오우무아무아>
위키백과 <오우무아무아>
네이버포스트 : 이웃집과학자 “태양계 밖에TJ 온 미스터리 천체”“오우무아무아 정체는?”
NASA Learns More About Interstellar Visitor ‘Oumuamua’
연합뉴스기사 <https://www.yna.co.kr/view/AKR20230914105200063?input=1195m>
네이버 뷰 쌤앤파커스 <오우무아무아의 재발견! 외계생명체는 정말 존재할까?>
동아사이언스 <알 수 없는 천체 ‘오우무아무아’ 정체, 또 다시 뒤집혔다.>

태양계 첫 성간천체 ‘오우무아무아’의 정체는?

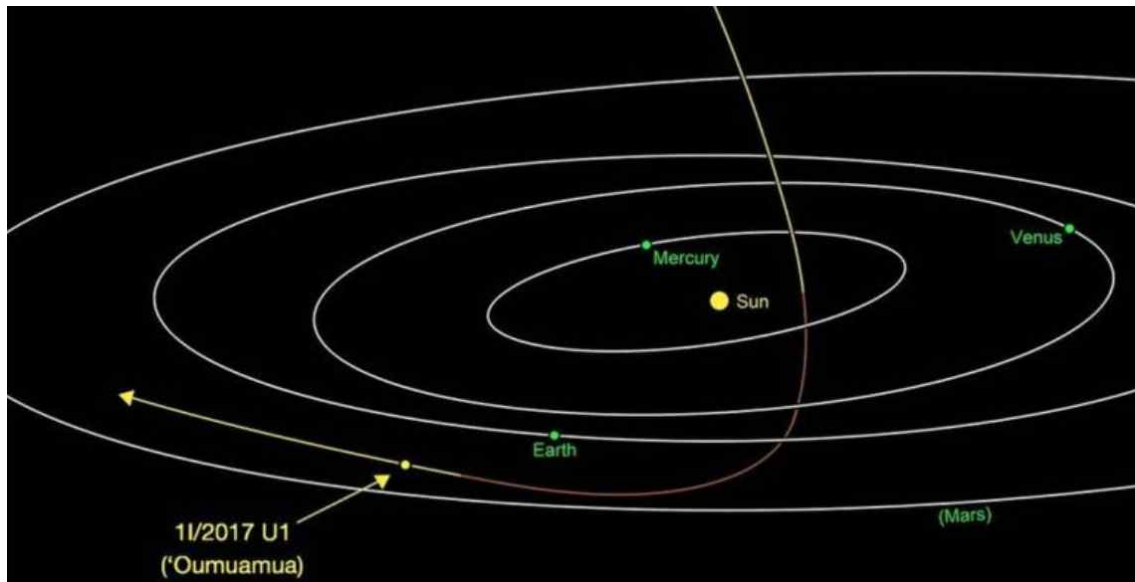
가천대학교 과학영재교육원 융합과학A 이서준 기자

2018년에 ‘오우무아무아’라는 이름의 ‘외계인들이 태양계 밖에서 타고 온 우주선’이 발견되었다는 흥미로운 기사가 있었다. 혜성이나 소행성이라고 상상하기가 어려운 길이 200미터, 폭 30미터의 길쭉한 물체가 태양계 밖으로부터 날아와서 초속 87km라는 매우 빠른 속도로 태양을 스치고 지나갔기 때문이다. 그런데 정말 흥미로운 것은, 이 막대기 모양의 오우무아무아가 마치 로켓처럼 속도를 높이는 것이 관측되었다는 것이다. 혜성처럼 태양을 스쳐 지나가서 다시 멀어지는 천체들은 케플러의 법칙에 따라 속도가 줄어들어야 하는데, 2018년 NASA의 우주망원경 스피처(Spitzer)로 관측한 결과 가속을 하는 것처럼 보였다. 태양계 밖에서 온 것으로 밝혀진 첫 물체가 로켓처럼 길쭉하고 가속까지 한다니, SF 영화에 관심 있는 사람이라면 누구나 ‘이거 혹시 외계인들의 우주선 아닌가’ 하는 재미있는 상상을 하기에 충분했다.



오우무아무아 상상도 [출처 : <https://www.yna.co.kr/view/AKR20210104134300009>]

하지만 이런 소설 같은 상상은 접어두고 과학적으로 알아보도록 하자. 우선 이 특별한 천체에는 ‘1I/Oumuamua(오우무아무아)’라는 이름이 붙여졌다. 1은 interstellar, 즉 태양계 밖에서 온 것으로 확인된 천체를 뜻하고 1은 첫번째로 발견되었다는 것이다. 이후 2019년 ‘2I/Borisov’ 라는 두 번째 외계 혜성이 발견되었기 때문에 유일한 외계 천체는 아니고, 앞으로도 더 많은 외계 천체가 발견될 것으로 기대하고 있다. 이 오우무아무아는 태양 북극쪽으로부터 빠르게 날아와 태양을 스쳐 지나가며 태양 중력으로 인해 방향을 틀어서 지구, 화성, 목성, 해왕성 궤도를 통과해 다시 태양계 밖으로 날아가고 있다. 혜성도 유사한 쌍곡선궤도를 그리지만 그 궤도이심률이 1.05를 넘지 않는데, 오우무아무아의 이심률은 1.2에 가까워 명백히 태양계 밖에서 날아온 것이라고 한다. 그래서인지 하와이 원주민 언어로 ‘먼 곳에서 온 정찰병’이라는 뜻을 가진 ‘오우무아무아’라는 이름이 붙여졌다. 이러한 외계천체가 만들어지는 과정에 대해서는 여러 가설이 있다. 그 중 한 가설은, 태양계에도 외곽으로 밀려난 많은 혜성, 소행성들이 오르트구름을 형성하였듯이, 다른 별에서도 그런 소행성이 존재할 수 있는데, 이러한 외계 소천체가 별 간의 중력이 영향으로 아예 그 항성계를 탈출하게 되었을 수 있다는 것이다.



오우무아무아 궤도 [출처 : <https://www.bbc.com/korean/news-42342787>]

두번째로 오우무아무아의 가속운동에 대해 알아보자. 우선 수소 얼음이나 물 얼음이 기화하면서 발생하는 가스가 분출되며 가속력이 발생했다는 가설들이 있다. 그런데 이런 가속을 일으키려면 물 얼음이 오우무아무아 표면의 200% 이상을 덮고 있어야 하기 때문에 일반 얼음으로는 불가능하고, 수소 얼음이라면 6% 정도만 덮여 있어도 가능하다는 연구결과가 있었다. 하지만 이것에 대해서도 반론이 있으며, 오우무아무아가 우주공간에서 겪을 수 있는 중요한 가열, 냉각 과정을 고려한 열역학적 모델에 의하면, 수소 얼음이라 하더라도 표면온도가 너무 낮아 기체로 승화하면서 가속할 힘이 부족하다고 한다.

아직 오우무아무아가 무엇인지, 특이한 점들을 어떻게 설명할 수 있는지에 대해서 명확히 밝혀진 바는 없다. 하버드대학 천문학과와 에이브러햄 로브 교수는 "동굴 원시인이 휴대전화를 본다면, 평생 돌만 봐왔기 때문에 빛나는 돌로만 생각할 것"이라며, 오우무아무아가 인류가 포착한 첫 외계 지적생명체의 증거라고 주장하기도 한다. 그렇지 않다 하더라도, 이런 외계 소천체를 연구하는 것은 외계 항성계가 우리 태양계와 비슷한지 다른지, 생명이 탄생할 수 있는지 등의 실마리를 얻을 수 있기 때문에 큰 의미가 있다. 우리가 관측한 것이 무엇인지에 대해 모든 편견을 버리고 객관적으로 입증 가능한 사실들을 통해 차근차근 밝혀나가는 것이 과학자의 태도가 아닐까.

‘꿈의 암치료’라고 불리는 중입자 치료, 미래는 밝지만 높은 비용과 모자라는 시설이 문제

가천대학교 과학영재교육원 슬기로운 과학자 이은우 기자

네이버에서 ‘중입자 암치료’를 찾아보면 다음과 같은 제목의 기사를 볼 수 있다: “꿈의 암치료 ‘중입자’…효과 있고 부작용 적어” (YTN, 2023/9/25), “누워만 있어도 완치 ‘꿈의 암 치료’ 국내 첫 성공…한 달 만에 암 제거” (한경BUSINESS, 2023/9/20), “세브란스 ‘중입자치료 눈앞…새 암치료 역사 쓸 것’” (뉴시스, 2023/1/2). 여러 매체에서 중입자 암치료를 획기적인 발전이라고, 인류의 미래가 바뀔 것이라고 까지 말한다. 왜 그럴까? 한국 통계청에 의하면 지난 10년 동안 가장 큰 사망원인은 암이었다고 한다. (대한민국통계청, 2023/9/21) 그리고 우리가 많이 알고 있는 수술, 항암치료, 방사선치료 등은 효과는 있지만 부작용도 많기 때문에 (예: 방사선 치료는 방사선 때문에 다른 세포나 심할 경우에는 DNA 손상이 될 수 있음) 암환자들은 효과는 더 좋고 부작용은 더 적은 중입자 암치료에 대해서 관심과 기대가 높을 수 밖에 없다.

한국암정보센터에 의하면 중입자치료는 “양성자 6개와 중성자 6개로 이루어진 탄소핵을 이용”한다고 한다. 양성자는 Bragg Peak라고 하는 암세포를 파괴한 다음 급격하게 힘을 잃는 현상을 보여 주변 세포를 보호하는데 효과적이지만 중성자 보다는 파괴력이 적다고 하며, 중성자는 반대로 Bragg Peak라는 특성이 없어서 주변세포를 부분적으로 파괴할 수 있다고 한다. 중성자 치료가 부작용이 없다고는 할 수 없을 것 같다.(한국암정보센터, 2023/4/3)

우리나라에는 연세의료원에서 중입자 암치료를 처음으로 도입했다. 연세암병원에 의하면 지난 2022년 말에 중입자치료센터가 완공되었으며 2023년 4월부터 6월까지 시범운동을 통해 12명의 환자를 치료했으며, 2023년 6월 12일에 첫 개소식과 함께 본격적으로 중입자 치료를 시작했다. (동아사이언스, 2023/6/12) 결과는 어떨까? 연세의료원의 발표에 의하면 시범운동 기간 중 12번의 치료를 받았던 전립선 암 2기 환자의 암이 완전히 사라졌고, 현재 정상적인 생활을 하고 있다고 한다. (한경BUSINESS, 2023/9/20)

문제는 비용과 치료센터의 부족이다. 중입자 암치료는 새로운 기술이고 설치 비용만 3000억원에 달해서 비용이 많이 높다. 위에 언급된 환자는 12회의 치료를 받는데 5000만원 정도의 비용이 나왔다고 한다. 그리고 아직 건강보험에 포함되는 항목이 아니라서 대부분의 사람들에게는 비용이 큰 장벽이 될 수 있다. 두번째는 치료센터의 부족이다. 현재 운영중인 중입자 암치료 시설은 연세의료원 뿐이고, 높은 설치 비용으로 인해 도입이 힘들기 때문에 빨리 시설을 갖추기 힘들다. 2024년에는 부산 기장군에 중입자치료센터가 건립되며, 2027년에는 서울아산병원 도입할 예정이라고 한다.

암치료의 미래는 밝아 보인다. 하지만 높은 비용은 암환자들에게 큰 부담이 될 것이고, 치료기의 도입 또한 느리기 때문에 중입자 치료를 받고 싶은 환자들의 수요는 늘어나겠지만 시설이 부족해 중입자 치료가 보편화 되려면 상당한 기간이 걸릴 것으로 보인다.

삼성서울병원, <http://www.samsunghospital.com/home/proton/whatIsProtonTherapy/principle.do>.

오우무아무아의 정체

가천대학교 과학영재교육원 즐거운 과학자B 조하진 기자

인류의 관측 이래 최초로 태양계 내에서 확인된 것이 성간 천체이다. 성간 천체는 태양계 내부에서 순환하는 것이 아니라 태양계 바깥의 외계에서 유입되어 온 것이란 의미이다. 기존의 혜성이나 소행성 등은 모두 태양계 내부를 공전하는 천체이지만, 오우무아무아의 경우는 그 존재가 태양계 바깥에서 날아 들어온 것으로 확인되었다. 사실 지금도 양성자나 빛, 감마선, 우주선 같은 것들은 태양계 외부에서 유입되긴 하지만 오우무아무아처럼 돌덩이(혹은 얼음)가 날아 들어온 것으로 관측된 것은 처음이다. 지구의 과학자들이 발견한 시점 이전에 태양에 매우 가까이 접근했다. 일반적으로 성간 천체들의 접근 빈도를 고려했을 때 이는 상당히 가까이 접근한 편이다.

첫 발견 당시에는 혜성으로 판단되어서 C/2017 U1이라는 명칭이 붙었으나 혜성 코마의 흔적이 없었기 때문에 소행성으로 재분류되었으며 명칭도 A/2017 U1이 되었다. 이것은 혜성에서 소행성으로 재분류된 세계 최초의 사례이다.

이후 태양계 내의 천체가 아닌 성간 천체였음이 재확인된 이후에는 상술한 바와 같이 이름까지 붙여 1I/Oumuamua로 지칭하게 되었다. 1은 처음으로 발견되었다는 의미, I는 성간 천체를 분류하는 기호다. 오우무아무아는 하와이어 'Ou와 mua를 2개 연결해서 만든 이름으로 의미는 먼 곳에서 찾아온 메신저라는 의미다. 초기에는 아서 C. 클라크의 소설 라마와의 랑데부에서 따온 '라마'라는 이름이 제안되기도 했다.

태양계 내의 소행성들과 비교해도 상당히 이질적인 형상의 천체다. 오우무아무아는 인공위성과 같은 인공 천체를 제외하면 태양계 내의 그 어떠한 천체에서도 찾아볼 수 없는, 바게트빵 모양이다. 다만 생김새만 살짝 차이가 나는 편이고 표면 구성 물질은 다른 태양계의 소행성들과 큰 차이는 없는 편으로 표면이 상당히 붉고 표토의 구성 물질은 태양계 내의 D형 소행성들과 유사한 편이다.

처음 발견 당시 지구 근처에서 44.2km/s라는 무지막지한 속력으로 태양계 밖으로 나가는 것으로 포착됐다. 이후 지속적인 관측을 통해 거문고자리, 직녀성 베가 방향에서 60만 년 걸려서 태양계에 도달했다는 사실을 알아냈지만, 60만 년 전에 베가는 현재 관측되는 자리에 없었기 때문에 본래 어떤 항성계에서 기원했는지는 불명확하다.

또한 태양-수성 간 거리보다 더 가까이 접근했음에도 불구하고 표면에 혜성처럼 증발하는 물질이 없었던 것으로 보아 이 천체의 기원은 항성에 매우 근접해서 돌다가 그 중력에 의해 파괴된 행성의 파편이라는 가설이 있다. 또한 극단적인 장단축 비율 때문에, 백색 왜성의 조석작용에 의하여 길쭉하게 늘어나면서 파괴된 행성의 파편이라는 설도 있다. 모항성 주위를 돌던 행성이, 모항성이 항성 진화를 거쳐 백색 왜성이 되면 그 조석력에 의해 길쭉하게 늘어나다가 파괴될 수 있다.

오우무아무아가 빠른 속도로 태양계를 탈출하고 있기 때문에 직접 탐사선을 보내기는 힘들며 예상 밖의 가속으로 인해 이 물체가 사실은 혜성이라는 이야기나 소행성도 혜성도 아닌 물체일 가능성도 생겼다.

2018년 11월 14일 보도에 의하면 발견 두 달 만에 스피처 우주 망원경을 통해 관측한 결과, 표면에서 가스가 분출되며 오우무아무아를 가속하게 만드는 것으로 보인다. 다만 직접적으로 가스 분출이 확인된 것은 아니기에 태양계 소천체 데이터베이스에서는 2022년 4월 24일 기준 여전히 쌍곡선 궤도 '소행성'으로 분류되어 있다.

오우무아무아는 둘 이상의 방향으로 7 ~ 8시간에 한번꼴로 자전한다. 오우무아무아가 길쭉한 이유에 대해서 모항성이 가까이 오면서 중력에 의해 변했다는 결과가 나왔다. 오우무아무아의 정체에 대해 미국의 한 연구팀은 '오우무아무아의 표면이 200% 이상 물로 덮여 있어야 이런 속도를 낼 수 있다.'라는 연구 결과를 내놓았다. 그러면서 "'수소 얼음'이라면 표면의 6%만 덮여 있어도 비슷한 효과를 기대할 수 있다."라며 오우무아무아가 수소 얼음이 덮인 천체일 것이라는 설을 제시했다. 이에 기반하면 오우

무아무아는 수소가 풍부하면서 우주에서 온도가 가장 낮은 곳으로 알려진 '거대분자운' 중심부일 가능성이 크며, 온도가 낮다는 점에서 역시 그간 실측된 바 없는 성간물질과의 관계도 주목받고 있다.

다만 이런 견해에 대해 한국천문연구원 이론천문연구센터의 티엠 황 박사 연구팀과 미국 하버드-스미소니언 천체물리연구센터의 에이브러햄 로브 교수 연구팀은 공동연구를 통해 위에 서술된 오우무아무아 수소얼음설을 부정하였다. 거대 분자운에서는 수소 얼음덩어리로 이뤄진 성간 천체가 생겨날 수 없고, 형성됐다고 하더라도 '성간물질'로 이동해 태양계에 진입하는 과정에서 기체 입자들과 충돌하거나 태양빛을 받아 기화된다는 것이다. 계산에 따르면 수소얼음이 승화에 걸리는 시간은 약 1천만 년 정도인데 가장 가까운 거대분자운도 1만 7천 광년 떨어져 있으므로, 태양까지 수소얼음 덩어리가 도달하기엔 너무 짧은 시간이라고 한다.

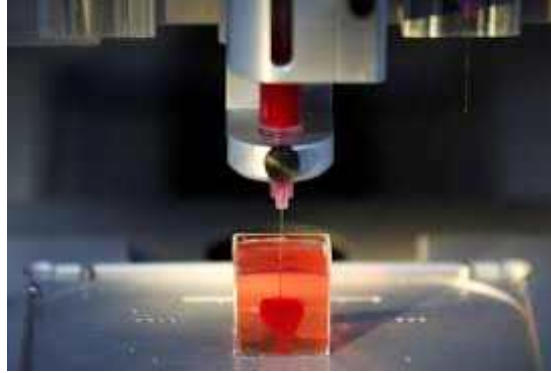
2021년 3월에 질소 얼음으로 된 외계 행성의 잔해일 가능성이 높다는 새로운 연구결과가 나왔다. 천체 형태도 당초 알려졌던 길쭉한 시가 모양이 아니라 납작한 쿠키에 가깝다고 했다. 하지만, 최근 연구에서 이 정도 크기의 질소 얼음이 행성에서 떨어져 나오려면, 일반적인 행성 크기에서는 절대로 불가능하고 우리 은하계에 존재하는 별 질량의 무려 1,000배가 있어야, 이 정도 크기의 질소 덩어리가 만들어질 수 있기 때문에 질소 얼음설은 부정되었고 정체는 다시 미궁에 빠졌다. 해당 연구를 진행한 하버드의 과학자들은 인공 기원을 포함한 모든 가능성을 고려해야 한다고 주장한다.

10월 영재기자단 활동 (가천대 영재기자단)

의료계의 미래, 3D 바이오프린팅

가천대학교 과학영재교육원 융합의생명 김조안 기자

3D 프린팅 기술은 3D프린터나 펜 등을 이용하여 입체 모형을 구현해내는 기술이다. 3D 프린터는 필라멘트라는 재료를 사용하여 한 층씩 쌓아 올려 실제 물체를 만들 수 있는 기계로, 만들고 싶은 디자인을 프로그래밍하여 물체가 완성될 때까지 필라멘트(재료)를 층층이 쌓아 올리는 방식으로 작동된다. 일반적인 3D 프린팅 기술은 필라멘트를 녹여 노즐을 통해 압출하는 FDM 방식을 사용한다. 노즐은 프로그램의 지시에 따라 움직이며 설정된 X, Y, Z축 좌표에 따라 필라멘트를 적층해가며 물체를 제작한다.



3D 프린팅 기술을 사용하면 기존의 기술로는 구현하기 어려운 복잡한 모양과 형상을 제작할 수 있으며 빠르고 쉽게 시제품을 만들 수 있으므로 신속한 제작이 가능하다는 장점이 있다. 또한, 맞춤형 생산을 가능하게 하고 비용을 절감하여 의료, 항공우주, 자동차 등의 산업에서 맞춤형 제조로 사용되고 있다.

다양한 3D 프린팅 기술 중 의료계에서 가장 주목받는 기술은 '3D 바이오프린팅 기술'이다. 3D 바이오프린팅은 다양한 인체 조직을 재료로 하여 3D 프린터와 같은 방식으로 생체 기관을 출력해내는 기술이다. 3D 바이오프린팅 기술을 활용하면 손상된 근육이나 치아, 뼈, 피부 조직 장기 등을 출력하여 이식할 수 있다. 예를 들면 사지절단 사고를 겪은 사람들이나 심장병에 시달리는 환자들에게 의족, 의수나 인공심장 등을 출력하여 이식하는 것이 있다.

3D 바이오프린팅의 가장 큰 장점은 장기 이식을 받아야 하는 환자들이 자신에게 가장 맞춤형 장기를 이식받을 수 있다는 점이다. 최근 이식을 대기하고 있는 환자 수에 비해 이식 가능한 장기의 수가 훨씬 적어 사망자가 증가하고 있다. 이에 대한 해결책으로 제안된 것이 인간과 신체 구조가 유사한 다른 동물로부터 장기를 이식받는 이종장기 이식이다. 그러나 이종장기는 윤리적인 측면의 문제가 있을뿐만 아니라, 이종 면역 거부반응이 나타날 가능성과 평생 면역억제제를 복용함으로써 감염병 확산 또는 새로운 질병 발생에 대한 우려가 있다. 이때 3D 바이오프린팅 기술을 이용하면 환자 개인에게서 세포를 추출하기 때문에 본래의 장기와 매우 유사한 장기를 이식받을 수 있게 되는 것이다.

또한 실험 동물이나 임상 실험에 대한 윤리적 문제가 논의되고 있는 가운데, 3D 바이오프린팅 기술을 이용하면 생체 조직을 출력해낼 수 있어 불필요한 희생을 막을 수 있다. 물론 임상 실험에 최적화된 바이오잉크가 개발되지 않았다는 점과 시간적 공간적 제한을 많이 받는다는 단점도 있지만 이는 3D 바이오프린팅 기술의 보급화가 비교적 증가하면 해결될 수 있다고 생각한다.

현재는 노화로 인해 기능을 상실한 인체 기관, 피부 노화, 탈모 등에 3D 프린팅 기술과 줄기세포 재생치료를 함께 적용하는 연구도 진행 중이라고 한다. 3D 프린팅 기술은 일상생활을 영위하는데 따르는 불편함을 해결하고 보다 편리하게 지낼 수 있는 여건을 만든다. 3D 바이오프린팅 기술은 환자 개인에게 맞춘 '맞춤형' 형태로 제작되어 손상된 인체 조직과 기관을 구현할 수 있으며 재료의 낭비를 막고, 제작 시간을 단축시킬 수 있어 산업 측면의 가치도 높다. 따라서 의료계에서는 3D 바이오프린팅 기술의 윤리적, 도덕적 문제를 해소할 수 있다는 점과 환자에게 가장 적합한 치료를 할 수 있다는 점 등의 장점을 적극적으로 반영하여 활용해야 한다고 생각한다.

[생명·화학]내분비계 교란물질 BPA, 우리 몸 피해는?

가천대학교 과학영재교육원 즐거운 과학자A 박시오 기자

내분비계 교란물질이란 '생체 외부에서 들어와 내분비 기관 안에서 호르몬의 생리 작용을 교란시키는 화합물'을 말하는데, 언론에서는 이를 환경호르몬이라고 칭하기도 합니다. 최근 논란이 되고 있는 내분비계 교란물질은 '비스페놀A'로써, 흔히 줄여서 BPA라고도 부릅니다. BPA는 C₁₅H₁₆O₂의 화학식을 가지는 화합물인데, 열에 강하기 때문에 플라스틱 병·식품 용기, 치과 기구 재료, 금속 식품과 유아용 캔 등에 사용됩니다. 그리고 금속 부식 방지를 위해 음료 및 통조림 캔의 내부 코팅에 쓰이는 에폭시 수지를 만들 때도 사용됩니다.

비스페놀A 첨가 용기에 음식을 담으면 비스페놀A가 일부 음식에 스며들기 때문에 그 음식을 먹은 사람의 몸으로 침투해 작용한다고 알려져 있습니다. 그리고 비스페놀A는 제2형 당뇨병, 심혈관 질환, 비만 등과의 연관성도 있다고 합니다. 또한 피부에 흡수되거나 삼키면 강한 독성을 나타내며, 태아나 어린이의 정상적인 성장을 방해하는 등 피해가 여러 방면에서 나타날 수 있습니다.

우리 주변에서 살펴보면, 물건을 구입할 때 늘 받는 영수증의 인쇄용지는 주로 BPA로 코팅되어 있어서 영수증에 접촉하여 BPA에 노출되는 경우가 많다고 합니다. 그 외에도 아기 젖꼭지·젖병, 여성 위생용품, 치아충전재 등에 들어있어서 특히 조심해야 합니다.

다만, 모든 플라스틱에 비스페놀A가 들어있는 것은 아니므로 모든 플라스틱에서 환경호르몬(즉, 비스페놀A)이 나온다는 생각은 잘못된 편견입니다. BPA는 일부 공기 중에도 있고, 물이나 토양에서도 존재합니다. 또한 비스페놀A로 만들어진 플라스틱이라고 해도 가열 등 특정한 상황에서만 용해되어 나오는 것이기 때문에 막연한 두려움을 갖는 것은 좋지 않습니다. 즉, 용매가 되는 물질이 영수증에 묻음으로써 비스페놀A가 용해되어 나오는 것인데 특히 다수의 핸드크림 제품에 포함되어 있는 성질인 트리클로산, 트리클로카반 등이 그 역할을 하기 때문에 영수증은 가급적 손으로 오래 만지지 않는 것이 좋습니다.



BPA Free 표시들

출처: 케미컬뉴스, 2019.9.16., [어린이 건강과 생활 속 유해물질] ④비스페놀-A (BPA), <https://www.chemicalnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=924>

시중에 출시된 제품들 중에 'BPA free'라고 써져있는 제품이 있는데, 말 그대로 BPA가 없는 제품을 말하는 것입니다. 하지만 BPA가 없다고 해서 환경 호르몬이 아예 없는 것은 아닙니다. 텍사스 대학교의 연구에 따르면, 성장을 방해하는 호르몬은 대부분의 플라스틱에서 일부 나오기 때문에, BPA free 제품에서도 추출되었다고 합니다.

다만, BPA 노출을 최소화하는 방법이 있습니다. 첫째, 뜨거운 음식은 플라스틱이나 통조림 용기를 사용하지 않도록 하고 전자레인지에 음식을 돌릴 때에도 유리 또는 세라믹 용기를 이용합니다. 이는 음식을 장기간 보관할 경우에도 마찬가지입니다. 둘째, 장난감에도 BPA가 사용된 경우가 있으므로 갖고 놀기 전에 BPA free인 것을 확인합니다. 셋째, 포장용기에 담겨 배달시킨 음식보다는 가급적 즉석에서 조리한 신선한 음식을 먹습니다. 이외에도 다양한 방법을 생각해 보고, BPA로부터 우리의 건강을 지키도록 해야겠습니다.



BPS가 이용된 통조림


출처: e media, 2017.8.23., 토마토, 참치 통조림에서 비스페놀A(BPA) 검출 논란, <https://www.ecomedia.co.kr/news/newsview.php?ncode=1065595586755922>

우주를 향한 인류의 무한도전, 탐험을 넘어 탐구의 Space “국제우주정거장 ISS (International Space Station)”

가천대학교 과학영재교육원 행복한 과학자B 양수임 기자


1998년 11월 첫 모듈이 궤도에 오르며 운행을 시작한 국제우주정거장 ISS가 2030년 12월 운행종료가 될 예정이라고 한다. 미래 우주생명과학자를 꿈꾸며 국제우주정거장에서의 생활을 상상하던 본 기자에게는 섭섭한 뉴스가 아닐 수 없다.

25년간 인류와 과학자들의 우주과학실험과 탐구의 공간으로 공존한 국주우주정거장 ISS에서 어떤 일들이 일어났는지, 2030년 이후 국제우주정거장 ISS의 미래는 어떻게 될지 알아보고자 한다.



국제우주정거장 (ISS)

발사 시기	1998년 11월
참여국	미국 러시아 일본 등 20개국
운반체	미국 우주왕복선, 러시아 소유스 로켓 등
주요 임무	무중력 상태 신소재 합성 등
정원	6명
길이	108.5m
고도	약 400km
운영 종료	2030년 12월(예정)
중량	419t
면적	931㎡
공전속도	초속 7.5km



ISS에서 고추 재배에 성공한 승무원들

<@자료출처 : 한국경제신문>

국제우주정거장은 1998년 10월 10일 러시아의 자라 모듈과 12월 4일 미국의 유니티 발사를 시작으로 건설되었다. 이후로 다양한 국가들이 협력하여 지구 궤도 상에 건설한 우주 연구 시설이다.

ISS는 길이 108.5m, 폭 72.8m로 축구 경기장 크기에 달하며 무게 약 500톤의 거대 우주정거장이다. ISS는 무려 10년이라는 시간동안 미국의 우주 왕복선과 러시아의 소유스 로켓이 구조물을 40여 차례 실어 나른 뒤 로봇팔로 조립됐다. 총건설비는 1400여 달러(약 185조원) 이상 투입되어 현재 인류가 만든 가장 비싼 건축물이자 우주에 띄운 가장 크고 무거운 물체라는 기록을 가지고 있다.

ISS는 초속 7.5km의 속력으로 400km 상공에서 지구궤도를 돌고 있으며, 지구 한 바퀴 도는데 걸리는 시간은 92분, 24시간 주기로 15.54번 공전을 하기 때문에 16번의 일출과 일몰을 경험할 수 있다. 대기와의 미세한 마찰로 ISS는 조금씩 속도가 줄어드는데, 궤도를 유지하기 위해 한 달에 한번 러시아 로켓 엔진으로 가속하고 있다. ISS는 지구에서 보이는 물체 중 태양과 달에 이어 세 번째로 밝은 물체다.

ISS는 여러개의 모듈로 구성되어 있으며, 이 모듈은 주거, 과학연구, 기술개발, 우주비행사의 생활공간 등 다양한 목적을 위해 설계되었다. 우주정거장 거주기간은 단기미션은 과학연구, 실험, 우주비행 시스템 유지 보수 등을 수행하기 위해 3~6개월로 제한되며, 최장 기록은 인체의 영향을 연구하기 위해 스콧켈리 (Scott Kelly) 우주비행사가 340일까지 머물렀다. 현재까지 총19개국 우

주비행사 240여명이 다양한 실험과 연구들을 진행해왔다. ISS는 세계 최대의 우주실험실로 불리며 생물학과 물리학, 화학 등의 분야에서 선구적인 각종 과학실험들을 진행해왔다. 2020년 NASA 통계에 따르면 108개 국가의 3000여명에 달하는 과학 실험이 ISS에서 진행됐다고 한다. 알츠하이머병과 암 등 기초 질병 연구, 단백질 결정을 이용한 약물 개발, 근육 위축 및 뼈 손실 대처법, 우리 몸의 미세중력 변화 이해, 미세중력에서 성장하는 식물, 저궤도에서의 지구 관찰 등의 분야에서 성과를 냈다.

▶ ISS에 탑승한 157번째 우주인은?

바로, 한국 최초의 우주인 이소연씨다. 러시아의 소유스호를 타고 국제우주정거장 도킹에 성공하며 9일동안 18가지의 실험을 펼쳤다. 우주공간에서 식물발아 생장 및 변이 관찰실험, 초파리를 이용한 중력반응 및 노화 유전자의 탐색, 미세중력이 안구안방에 미치는 영향 및 우주환경이 심장에 미치는 영향연구도 이소연씨의 신체 변화를 체크하며 분석하는 연구활동을 펼쳤다. 뿐만 아니라 우주식품개발을 위해 한국의 김치도 통조림 형태로 ISS에 진입했다.

■ 이소연씨 우주과학 실험

(자료: 한국항공우주연구원)

실험 과제명 (실험 기간)	실험 내용
식물 생장 실험 (10~18일)	배, 콩, 유채, 무, 들깨, 민들레, 무궁화, 고추 등 생장실험
생물배양기 개발 (10, 18일)	우주에서 3차원 조직 배양법 개발
노화유전자 탐색 (10~18일)	초파리를 이용한 중력 반응과 노화 촉진 과정 규명
안구안방 및 심장박동 측정 (2, 18일)	안압과 심장의 변화를 측정해 건강 유지 방안 모색
제올라이트 실험 (12~18일)	무중력 환경을 이용해 제올라이트 결정 성장 실험
금속-유기 다공성 물질 실험 (11~18일)	무중력 금속-유기 다공성 물질의 결정 성장 연구
기상 관측 (15, 16일)	황사현상 등 대기과 해당실험 관측
우주환경개발 (11~17일)	초대형 반경을 관측할 수 있는 망원경 개발
ISS 소음측정 (16일)	우주정거장의 극심한 소음 문제 개선
치세대 메모리 소자 실험 (13, 14일)	우주환경에서 다양한 종류의 메모리 소자 분석
우주저울 개발 (12, 14일)	무중력 환경에서 5kg이하 물체의 무게 측정 장비 개발
우주식품 개발 (12, 13일)	한국의 전통 음식을 우주 식품으로 개발
얼굴 변화 연구 (11일)	우주인 얼굴이 붓는 현상(우주 부종) 분석
물의 현상 * (15, 16일)	지구와 우주에서 물의 성질 비교
뉴턴의 법칙 * (13, 14일)	지구와 우주에서 뉴턴의 운동 법칙 비교
표면장력 * (15, 16일)	지구와 우주에서 발생하는 표면장력의 차이와 관찰
우주물면 * (13, 14일)	우주에서 사용가능한 면 제작

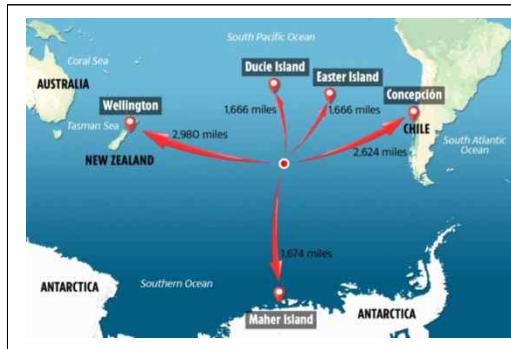


지난 10월 28일 ISS에서 일본 연구팀이 쥐 배아세포를 성장시키는 데 최초로 성공해 화제다. 포유류가 우주에서도 번식 할 수 있다는 첫단서를 얻은 결과다. 냉동상태의 배아를 해동한 뒤 4일간 배양할 수 있는 특수 기계를 설계, 중력이 거의 없는 우주의 극미 중력 상태에서도 배아가 정상적으로 성장했음이 확인됐다. 연구팀은 “우주 정거장에서 초기 단계의 포유류 배아를 성장시킨 인류 최초의 실험”이라며 “인류가 우주에서도 번식할 수 있는지 확인하는데 중요한 연구가 될 것”이라고 말했다.

이처럼 ISS는 인류가 우주로 나가는 길을 여는 위대한 탐구실이라고 해도 과언이 아니다. 과연 내가 ISS에 가게 된다면? 본 기자도 즐거운 상상을 해봤다. 가장 관심이 많은 테라포밍, 이끼와 얼음으로 과연 어떤 실험을 할 수 있을지 영재원에서 더 많은 공부를 해야겠다는 생각이 들었다.

▶ 국제우주정거장 ISS, 2030년 그 후의 운명은?

ISS의 임무수명은 20년이었다. 그러나 2015년, 2020년으로 연장하다 2030년까지 임무기간을 연장하는 법안이 2018년 12월 통과됐다. NASA는 ISS의 수명 등을 고려해 2026년부터 인위적인 가속을 하지 않을 예정이다. 궤도가 수년에 걸쳐 점점 낮아질 것이며 다시 우주로 끌어올릴 수 없는 고도 280km가 되면 대기권에 밀어넣는 작업을 시작으로 추락궤도를 통제해 내기와의 마찰로 불이 붙은채 우주선의 무덤으로 사용되는 ‘포인트 니모’에 추락시키는 것이 현재 NASA의 계획이다. 한편 ISS를 추락시키는 것이 자원 낭비라는 의견도 있다. 여러 기업에서 재활용과 재건축 아이디어를 제시하고 있다.



* 포인트 니모란?

뉴질랜드와 남미 대륙사이 남태평양 광활한 해상으로 인공위성들의 무덤이라고 불림.

해양생물 개체가 많지 않기 때문에 우주 비행체들이 수장되기에 최적의 환경.

러시아의 우주정거장이었던 미르 (Mir), NASA의 ESA, 일본의 JAXA 등 수장됨

향후 10년 이내, 여러 개의 국제 우주정거장이 생길 예정이다. 중국의 새로운 우주 정거장 '톈궁'은 이미 핵심 모듈 '톈허'을 발사하는데 성공했고 2023년 12월까지 건설할 계획을 가지고 있다. 뿐만 아니라 루나 게이트 개발에 한창중인 미국과 러시아도 새로운 우주정거장을 계획하고 있어 다양한 국제우주정거장의 개발로 광활한 우주의 문이 열리기를 기대해본다.

* 자료출처

- 나무위키, 위키백과, 사이언스올, 한국항공우주연구원, ISS 인스타그램 등
- 한국경제신문 <인류가 만든 가장 비싼 건축물 우주에 있다>
- 동아사이언스 <인류 ISS입성 20주년, 무중력 실험 가능한 천상의 실험실>
- 이소연 <우주에서 기다릴게>
- 강진원·노형일 <우주의 문은 그냥 열리지 않았다>

비스페놀A의 위험성

가천대학교 과학영재교육원 융합과학A 이서준 기자



비스페놀의 화학 구조

[출처 : 동아사이언스 <https://m.dongascience.com/news.php?idx=6638>]

BPA라고도 불리는 비스페놀A는 다양한 산업에 사용되는 화학물질로 통조림 내부 코팅제로도 쓰이는 에폭시 수지, 폴리카보네이트 등 플라스틱 제조의 주원료로 사용된다. 영수증에 쓰이는 감열지에도 사용되며 플라스틱 향산화제, 레진과 같은 치과 치료에도 사용된다.

이 중 폴리카보네이트는 내열성이 좋고 투명성이 높은 플라스틱으로, 열에 강하기 때문에 유아용 젖병이나 주류병, 식품 보관용기에도 사용되고, 안경, CD에서도 볼 수 있는 광범위하게 쓰이는 투명한 플라스틱이다. 그런데 이렇게 흔하게 볼 수 있는 폴리카보네이트의 합성 과정에서 비스페놀A가 미량 첨가된다. 이것이 열을 받으면 음식에 녹아나올 수 있어 소량이지만 음식을 통해 섭취하게 된다.

또 비스페놀A는 우리가 흔하게 접하는 영수증, 순번대기표에도 사용된다. 이런 종이들에 까맣게 인쇄된 글씨들은 잉크가 아니고, ‘감열지’라는 특수한 종이에 열을 가하면 색이 검게 변하는 것을 이용한 것이다. 비스페놀A를 포함한 코팅제가 종이에 코팅되어 있기 때문인데, 이런 영수증으로 손으로 만지면 피부를 통해서 비스페놀A가 흡수된다. 하버드대학에서 24명을 대상으로 실험한 결과, 비스페놀A가 함유된 종이를 손으로 만지면 소변 검사에서 비스페놀이 검출되기 시작하거나 전에 비해 검출농도가 크게 증가했다고 한다.

이렇게 우리 몸에 들어온 비스페놀A는 다양한 문제를 유발할 수 있는데, 우선 환경호르몬으로써 작용하게 된다. 비스페놀A의 분자구조는 우리 몸의 에스트로겐 호르몬과 매우 유사하기 때문에 인체는 여성호르몬이 분비된 것처럼 반응하게 된다. 그 결과 생식기계 발달과 생식능력에 영향을 끼치게 된다. 특별히 임신부나 어린이, 유아의 경우 더 조심해야 하며 그 외에도 유방질환, 불임, 생식기계 병변 등이 유발될 수 있다. 비스페놀A의 만성노출은 신경세포의 시냅스 형성 장애와 기능 저하를 유발하여 불안감 증가, 기억력 저하와 같은 인지기능에 장애를 일으킬 수도 있다는 연구결과도 있다. 그 외에도 저용량의 비스페놀A에 노출이 되어도 세포내의 미토콘드리아에 문제가 발생하여, 세포 호흡에 관여하는 미토콘드리아 복합체가 현저하게 감소하는 것을 밝혀낸 연구도 있었다. 미량의 비스페놀A라고 하여도 안심할 수 없는 것이다. 또한, 2020년 한 연구에서는 소변에서 비스페놀A의 수치가 높은 사람들은 10년간 사망 확률이 약 49% 더 높았다고 한다.

이러한 비스페놀A의 위험성을 여러나라에서 인지하고 규제하고 있는데, 우리나라에서는 2012년 젖병, 2013년 화장품 원료, 2020년 모든 영유아용 기구·용기·포장에 비스페놀A의 사용을 금지했다. 폴리카보네이트의 용출규격으로 ‘비스페놀 A를 2.5 mg/L 이하’로 규정하기도 했다. 유럽에서는 식품 접촉물질 내 비스페놀A 금지를 제안하고 있다.

하지만 안심할 수는 없다. ‘비스페놀A 프리’ 제품에는 그 대체재로 비스페놀S, 비스페놀F가 사용되기도 하는데 실험결과 이들이 내분비 교란작용에 있어서 비스페놀A와 큰 차이를 보이지 않았다고 한다. 즉 광고에 ‘비스페놀A 프리’라고 되어 있다고 해서 유사한 다른 환경호르몬이 들어가지 않았다는 뜻은 아니라는 것이다. 따라서 비스페놀A처럼 널리 알려지게 된 환경호르몬 하나를 피했다고 해서 그 제품을 맹신해서는 안 된다. 대체하는 물질 또한 신중히 선택해야 하며, 과대 광고에 속지 않는 현명한 소비자가 되어야 할 것이다.

슈퍼 태풍: 과거를 교훈삼아 미래를 준비하자!

가천대학교 과학영재교육원 슬기로운 과학자 이은우 기자

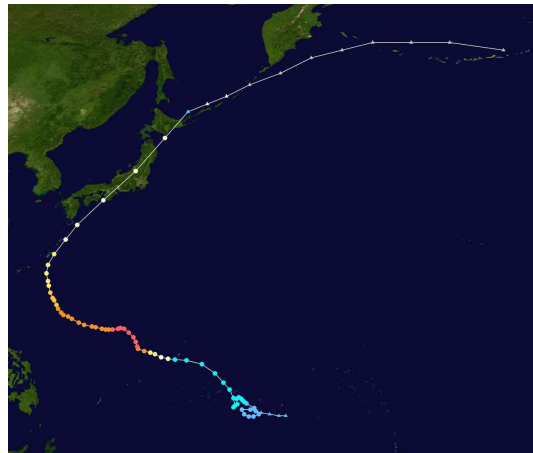
지난 10월 7일, 괌 동남동쪽 1000km 부근 해상에서 태풍 볼라벤이 발생했다. 이 태풍이 우리나라에 영향을 줄 수 있다는 우려가 있었지만, 다행히도 일본 센다이 동쪽 1700km 해상에서 965hPa의 온대저기압으로 변질되었고 우리나라에는 영향을 끼치지 못했다. 태풍 볼라벤의 최저기압은 900hPa, 슈퍼 태풍 수준이었고 올해 발생한 태풍들 중에서 가장 강력했다. 이와 같은 슈퍼 태풍, 과거에는 어떤 태풍들이 있었을까? 슈퍼태풍으로는 태풍 팁, 태풍 하이선, 태풍 낸시 등이 꼽힌다. 함께 이 세 개의 태풍에 대해 자세히 알아보자.

직경 2220km의 태풍 팁은 1979년 10월에 발생한 태풍으로 세계 관측사상 가장 낮은 기압을 기록한 태풍이다. 최성기 때의 중심기압은 870hPa였고, 10분 최대 풍속은 시속 260km로 모든 열대 저기압 중에서 가장 강력했으며, 아직까지도 가장 강력한 태풍으로 꼽힌다. 태풍 팁은 미크로네시아 연방의 폰페이섬 근처에서 발생했다. 그 후 태풍 팁은 북서쪽으로 이동하면서 태풍 로저와 마주치는데, 이 때문에 태풍 팁이 큰 태풍 고리를 형성하지 못했음에도 추크 제도 부근에서 태풍 고리를 형성해 태풍 팁은 열대폭풍 팁으로 격상되었다. 이후에 태풍 로저는 온대저기압으로 변질되면서 태풍 팁에게 유입될 기류가 형성됐다. 그 후에도 태풍 팁은 계속해서 세력을 확장해 나갔고, 마침내 태풍 카테고리 5등급태풍으로 격상되었다. 태풍 팁의 중심기압은 2일 사이 무려 92hPa나 하강했고, 그 이후에 기상관측 역사상 가장 낮은 기압, 870hPa를 기록하게 되었다. 그 후, 서서히 약화되었고, 방향을 북동쪽으로 틀어 일본을 관통했다. 이때 당시 태풍 팁은 여전히 965hPa의 강한 태풍이었고, 일본을 관통하고 나서 온대저기압으로 변질되어 캄차카반도 남쪽 해상으로 간 후 남진하다 소멸했다.

직경1,150km의 태풍 하이선은 2019년에 발생한 중심기압 910hPa 아주 강한 4등급 태풍이었다. 이 태풍은 북서태평양에서 발생했고, 그 후 남진을 거듭하다 서쪽으로 틀어 한반도로 향했다. 이 과정에서 태풍 하이선은 급발달해서 4등급 태풍까지 격상했다. 하지만 얼마 후, 태풍 하이선은 약화된 상태로 일본 규슈시를 통과했고, 열대폭풍으로 울주군에 상륙했으며, 우리나라 서부 지방에 많은 비를 뿌렸다. 태풍 하이선이 북한에 도달했을 때는 온대저기압으로 변질된 상태였고, 계속 북진하다 러시아 연해주에서 남쪽으로 방향을 틀어 남진하다 소멸하였다.

태풍 낸시는 1961년에 북서태평양에서 발생한 5등급 슈퍼 태풍이다. 1분 최대풍속이 시속 345km로 역사상 1분 최대풍속이 가장 빠른 태풍으로 기록되어 있다. 1961년 당시에는 사피어 심프슨 허리케인 등급이 없었지만, 그 때 태풍 낸시의 기록을 보면 5등급 슈퍼태풍의 세력을 5.5일동안 유지한 것으로 밝혀졌다. 이때 당시 태풍 낸시의 최저기압은 882hPa로 매우 낮았다. 태풍 낸시는 마셜 제도 부근에서 발생했다. 그 후, 급 강화하면서 슈퍼태풍의 세력으로 발달한다. 태풍 낸시는 점점 북서진하면서 기류를 더 빨아들이기 시작했다. 그 후 카테고리 5등급 태풍의 세력을 유지하다가, 일본의 아

그림 1. 태풍 팁의 경로



출처: [https://ko.wikipedia.org/wiki/태풍_팁\(1979년\)#/_media/파일:Tip_1979_track.png](https://ko.wikipedia.org/wiki/태풍_팁(1979년)#/_media/파일:Tip_1979_track.png)

열대 고기압이 약해져 방향을 갑자기 북동쪽으로 틀기 시작했다. 이후에 일본의 무로토 곶에 상륙해 아주 많은 피해를 남기고, 홋카이도 제도 서쪽을 관통했다. 이후에는 온대저기압으로 변질되고, 방향을 더 동쪽으로 틀어 캄차카반도를 관통하고 소멸했다. 이때, 괌에는 농작물의 절반이 파괴되었다.

지금까지 알아본 슈퍼태풍들은 정말 강한 태풍들이다. 그리고, 지구온난화가 심각해 지고 있는 현재 슈퍼태풍들이 늘어나고 있는 추세다. 태풍에 대한 경계의식을 늦가을까지 확장하고, 방파제들도 더 높게 쌓는 등 슈퍼태풍에 대한 대비를 철저히 할 필요가 있다고 전문가들은 경고한다.

비스페놀A의 위험성과 오해

가천대학교 과학영재교육원 즐거운 과학자B 조하진 기자

비스페놀A는 $C_{15}H_{16}O_2$ 의 화학식을 가지는 페놀류 화합물이다. 줄여서 BPA라고 많이 쓴다.

휴대폰 케이스 등의 고강도 엔지니어링 플라스틱인 폴리카보네이트(PC), 폴리아릴설폰(PASF), 에폭시 수지 제조 시 사용되는 가소제이다. PC, PSAF가 열에도 강하기 때문에 유아용 젖병 등에도 사용되고, 에폭시 수지의 경우 음료 캔 등의 코팅제로 쓰인다.

대표적인 환경 호르몬으로 취급되고 있으며, 에스트로겐과 구조가 유사하다고 알려져 있으며, 체내에서 호르몬으로 인식하는 경우가 있어 '호르몬 교란 물질'이라고 불리나, 우리나라에서는 환경 호르몬이라는 대표적인 명칭으로 불리고 있다. 그래서 일상적인 물건을 사용할 때 인체에 노출될 수 있으며 그래서 유해하다는 주장이 지속적으로 제기되고 있다. 비스페놀A는 고열로 가열 시 손상된 부분에서 비스페놀A가 용해되어 나온다는 점이다. 인체에 흡수된 비스페놀A가 에스트로겐처럼 작용하기 때문에 호르몬의 수용체에 혼란을 줄 수 있으며, 통조림 캔을 그대로 가열 시 비스페놀A가 다량 용출될 수 있으므로, 절대 가열하면 안되며 개봉 후 다른 용기에 음식물을 보관하는 것이 좋다.

플라스틱 외에 감열지로 만들어진 영수증의 현색제에도 비스페놀A가 들어있는데, 역시 특정 상황에서 비스페놀A가 용해되어 나온다. 즉, 용매가 되는 물질이 영수증에 묻음으로써 비스페놀A가 용해되어 나오는 것인데 특히 다수의 핸드크림 제품에 포함되어 있는 트리클로산, 트리클로카반 등이 그 역할을 하기 때문에 영수증은 가급적 손으로 오래 만지지 않는 것이 좋다.

인체에 들어간 비스페놀A는 조숙증, 발암, 성인병, 성기능 장애 등 다양한 유해성을 지니고 있으나 소화기를 통해 침투될 경우 99% 이상이 소변 등으로 배출된다고 알려져 있다.

하지만 모든 플라스틱에 비스페놀 A가 들어있는 것은 아니기 때문에 당연히 모든 플라스틱에서 환경호르몬이 나온다는 것은 잘못된 생각이며, 환경호르몬은 공기 중에도 있고, 물, 토양에서 존재한다. 또한 비스페놀A로 만들어진 플라스틱이라 해도 특정한 상황에서만 용해되어 나오는 것이기 때문에 막연한 두려움을 갖는 것은 좋지 않다.

또, 2008년 미 국립보건연구소 산하 국립 독극물프로그램(NTP)의 연구결과에서는 태아 및 유아, 소아의 유해성에 대해서는 인정하면서도 근로 환경에서 일반적으로 접촉하는 정도로는 신체에 미치는 영향이 미미하여 무시 가능하다고 결론을 내렸다.

FDA에서는 음식물에서 검출되는 비스페놀A는 양이 너무 적어서 측정하기 힘들 정도고 몸에 들어가면 쉽게 분해되어 24시간 내에 배출되기 때문에 위험하지 않다고 결론을 내렸다.

유럽식품안전청(EFSA)에서도 BPA가 나쁜 건 확실하지만 인체에 노출되는 양이 너무 적어서 문제없다고 같은 결론을 내렸다. 우리가 일상에서 비스페놀이 사용된 제품을 사용할 때 안전한 사용방법을 숙지해 건강을 지키는 습관을 가져야겠다.

11월 영재기자단 활동 (가천대 영재기자단)

제3차 세계대전, 경제의 전쟁

가천대학교 과학영재교육원 융합의생명 김조안 기자

러시아의 우크라이나 침공

2022년 2월 24일, 러시아 블라디미르 푸틴 대통령의 특별 군사작전 개시 명령으로 러시아 군대가 우크라이나 국경을 넘어 진군해 갔다. 세계 군사력 평가단체인 글로벌 파이어파워(Global Firepower)에서 평가한 세계 2위의 군사 강국인 러시아가 우크라이나로부터 불과 며칠 내에 항복을 받아내리라는 것이 전 세계의 일반적인 예상이었다.

그러나, 전쟁은 오늘까지 2년이 되어가도록 이어지고 있다. 전쟁이 이렇게 길어지게 된 데에는 무엇보다 서방의 전쟁물자 지원이 결정적이었다. 독일 및 세계 경제연구소에서는 미국은 2022년에 731억 유로(약 101조 원)에 달하는 엄청난 금액을 우크라이나에 지원했고, 유럽연합(EU)이 총 350억 유로(약 48조 원), 영국이 83억 유로(약 11조 원)를 지원했다고 한다. 미 월스트리트저널의 보도에 따르면, 미국의 올해 예산안에 포함된 우크라이나 지원액이 449억 달러(약 58조 원)에 달한다고 하는데, 이는 분단국가인 우리나라의 1년 치 국방예산과 맞먹는 규모이다. 제3차 세계대전이 일어날까?

지금까지의 수많은 역사 속 비슷한 상황들에 대입해본다면 제3차 세계대전이 일어나도 이상한 것이 없는 상황이다. 러시아가 해당 나라들에 선전포고를 하고 우크라이나를 지원할 수 없도록 핵심 자원들에 대한 공급을 차단하려고 시도하는 것이 그동안 이루어 졌던 일반적인 대처이다. EU와 같은 우크라이나의 동맹국 입장에서조차 러시아를 경제적으로 고립시키는 것이 전쟁을 더 빨리 끝내게 하는 전략이 될 것이다. 만약 러시아의 천연가스를 아무도 사주지 않는다면 전비를 감당할 수 없는 러시아는 전쟁에서 패배하게 될 것이다.

그러나 문제는 그리 간단하지 않다. 2020년 기준 EU는 천연가스 수입의 38%를 러시아에 의존하고 있기 때문이다. 여기에서 복잡한 셈법이 등장한다. EU 역시 러시아에 대한 경제제재에 적극적으로 참여하고 있지만, 정작 러시아에 가장 큰 타격을 줄 수 있는 천연가스는 슬그머니 제재 대상 품목에서 제외된 것이다. 러시아 역시 EU에 대한 천연가스 공급을 중단하겠다고 선언했지만, 현실적인 이유로 주요 공급시장인 EU에 대한 공급을 계속하고 있다. 한편 우크라이나는 예로부터 '유럽의 빵 공장'이라고 불려 왔다. 옥수수, 밀, 보리 유럽러시아천연가스의존도 등 전 세계 곡물 생산량의 약 12%를 차지하는 세계 주요 곡물 수출국이다. 옥수수의 경우 세계 4위, 밀의 경우에는 세계 6위의 수출실적을 자랑한다. 그러나 전쟁으로 인하여 우크라이나가 인접해 있는 흑해가 봉쇄되면서 곡물 수출이 전면 중단되었다.

이에 국제 곡물가가 급등한 것은 물론 중동과 아프리카 지역 등에 극심한 식량난이 초래되면서 전 세계적으로 심각한 문제로 대두되었다. 이에 러시아와 우크라이나는 흑해 곡물 협정을 체결했다. 즉, 전쟁 이후 막힌 흑해 항로의 안전을 보장해 양국의 곡물을 수출할 수 있도록 한 것이다. 경제로 얽힌 세계, 거미줄에 걸려든 여러 나라들 이번 우크라이나 전쟁에서 볼 수 있듯이 세계는 경제적인 이해관계가 거미줄처럼 엉켜 있어 외교적인 문제까지 영향을 준다.



세계 최강국인 미국도 이를 피할 수는 없었다. 2018년 사우디아라비아의 반정부 언론인인 자말 카슈끄지가 암살된 이후, 미국은 암살의 배후로 의심되는 사우디아라비아의 실권자 무함마드 빈 살만 왕세자를 비난하며 사우디아라비아를 압박한 바 있다. 그러나 코로나19에서 촉발된 인플레이션의 주요 원인으로 높은 석유 가격이 지목되자, 미국의 조 바이든 대통령은 자존심을 굽히고 사우디아라비아를 직접 방문하여 빈 살만 왕세자에게 원유 증산을 부탁하였다. 그러나 사우디아라비아는 석 달 뒤 오히려 산유국들의 *감산을 주도했다. 사우디아라비아 내부에서는 미국을 신뢰할 수 있는 안보 파트너로 보지 않기 때문에 협력할 다른 파트너를 찾을 필요가 있다는 말이 공공연하게 나오는 실정이다.

또한, 일본은 2019년 불화수소 등 세 가지 반도체, 디스플레이 패널 생산 핵심 소재에 대한 대한민국 수출규제를 단행한 바 있다. 하지만 불화수소의 주요 고객인 삼성은 불과 수개월 만에 이를 국산화해 버렸고, 오히려 삼성을 주요 고객으로 두었던 일본의 불화수소 생산기업의 경상이익이 39% 줄어버렸다고 한다. 혹자는 우리나라의 최대 수출국은 중국이기 때문에 우리나라는 중국의 눈치를 많이 보아야 한다고 말한다. 하지만 중국에 있어서도 우리나라는 홍콩, 미국에 이은 두 번째 수출대상국이기도 하다. 즉 두 나라는 서로에게 있어서 이미 떼려야 뗄 수 없는 관계이다.

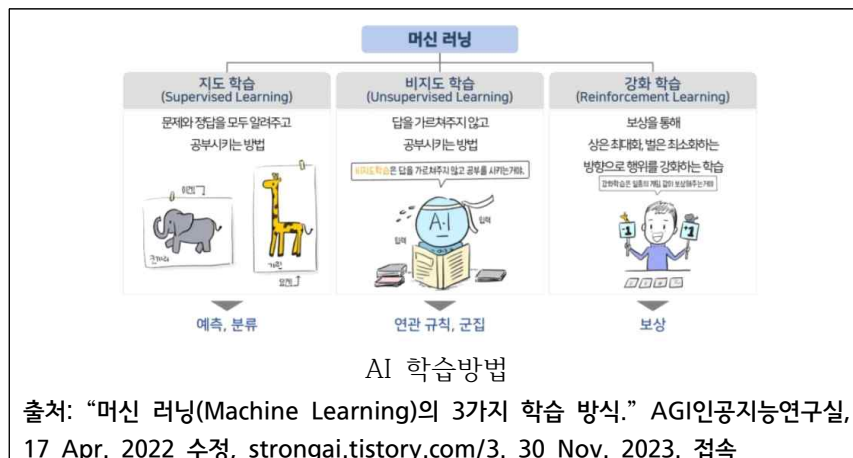
[물리-인공지능]세계가 열광하는 챗GPT, AI의 빛과 그림자

가천대학교 과학영재교육원 즐거운 과학자A 박시오 기자

“시리, 00에게 전화 걸어 줘.” “네, 알겠습니다.” 아이폰을 사용하는 사람들 모두에게는 익숙한 상황입니다. 시리(Siri)는 아이폰에서 사람을 도와 편리하게 다양한 도움을 줄 수 있는 인공지능(AI)입니다. 최근 챗 GPT 열풍 이전부터 많은 학생들이 이러한 오픈AI 챗봇을 사용해 왔습니다. 인공지능은 우리 주변 어디에서나 찾아볼 수 있습니다. 예를 들어 목소리 인식 기능, 구글, 네이버, 카톡 등 생각보다 우리 가까운 곳에서 항상 쓰이고 있습니다. 하지만 미국에서는 대학생들의 과제 제출물을 챗GPT가 대리로 써서 제출하는 부정행위가 많아져서 화제가 되기도 했습니다. 우리 생활을 편리하게 만들어준 AI, 그 빛과 그림자는 무엇일까요.

AI(Artificial Intelligence, 인공지능)는 보통이 인간이 준 데이터를 학습하여 진화하고 확장해 나갑니다. 기술이 발달하면서 옛날에는 어색했던 인공지능의 표현 기술이 요즘 자연스러워졌지요. 휴머노이드(Humanoid)에 인공지능을 적용해서 만들어진 로봇도 있습니다. 예를 들어 ‘아메카’, ‘소피아’, ‘알파고’ 등입니다. 최근 인공지능 로봇 중 ‘소피아’가 “인류를 파멸시키겠다”라는 섬뜩한 발언을 해 사람들을 공포에 떨게도 했습니다. 이러한 사례로 인해 사람들은 인공지능이 얼마나 위험한지 다시 한번 생각하게 되었습니다.

인공지능은 우리 생활을 편리하게 하기 위해 인간이 만들었으며, 주로 3가지의 학습방법을 갖고 있습니다. 바로 지도 학습, 비지도 학습, 강화 학습입니다. 지도 학습은 인공지능에게 답을 알려주어서 지도하는 것, 비지도 학습은 인공지능이 스스로 알아내는 것, 강화 학습은 보상이 높은 방향으로 인공지능이 학습하는 방법입니다.



AI는 장점이 많지만 어두운 면, 즉 단점도 갖고 있습니다. 무엇보다 AI는 인간이 하는 일을 훨씬 빠른 속도로 자동으로 처리하기 때문에, 인공지능이 불러올 큰 변화에 인류의 기대감이 큼니다.

어두운 면은 인공지능이 인간을 뛰어넘을 수도 있다는 점입니다. 과거 SF영화 등에서는 인공지능이 인간을 뛰어넘어 인간을 지배하는 상상의 영화가 만들어져 왔습니다. 특히 오픈AI는 앞서 출시한 ‘챗 GPT’보다 몇 배는 강력한 ‘GPT 4’를 개발했는데, 확실히 기존 챗봇보다 훨씬 나아진 답변을 보여준다고 합니다. 그러자 Tesla의 CEO 일론 머스크는 “매우 우려스럽다.”라고 밝히며 GPT 4를 막으려고 하는 노력을 보이고 있고, MIT 교수는 “이것은 자살 경쟁”이라며 인공지능에 대한 부정적인 생각을 보였습니다. GPT 4는 똑똑함을 넘어서서 실제로 자신이 존재한다는 사실까지 아는 것 같다고 합니다.

인공지능은 우리 인간이 만들었고, 우리 인간이 학습시켰습니다. 하지만 ‘개발자’이자 ‘창조주’인 우리 인간은 실제 발생할 수 있는 문제를 예상해서 인공지능을 긍정적으로 제어할 수 있도록 해야 하겠습니다.



인공지능 로봇 ‘소피아’

출처: ““인류 파멸시킬 것” 말한 AI 로봇 소피아, 대량 판매 눈앞.” 나우뉴스.

nownews.seoul.co.kr/news/newsView.php?id=20210126601006.

[2023 가천대학교 과학영재교육원 사사과정 최종발표회] 현장을 다녀와서

가천대학교 과학영재교육원 행복한 과학자 B 양수임 기자



가천대학교 글로벌센터 국제홀에서 열린 사사과정 최종발표회

@사진출처 : 가천대 과학영재교육원

지난 11월 25일 가천대학교 글로벌센터 국제홀에서 가천대 과학영재교육원 사사과정 최종발표회가 열렸다. 사사과정 재원생 30명이 7개의 분야별 주제와 연구 활동을 통해 팀별로 지난 9개월간의 도전과 노력을 선보이는 시간이 되었다. 이날 현장에는 각 주제별 지도교수 및 관계자 (조교, 운영진 등) 들의 심사와 응원, 격려도 함께 했다. 뿐만 아니라 초·중등 심화과정의 학생 60명이 참여해 발표 중간 중간 열정 넘치는 질문과 선배들의 결과발표를 보며 동기부여가 되는 자리이기도 했다.

분야 및 주제	지도교수	조교	발표학생
AI와 로봇기술을 활용한 해저탐사 디지털 트윈 기술 연구	조영임교수 (컴퓨터공학부)	지석정	오바울 전서휘 박이현 조수아
항산화 물질의 수명 연장 효과	정구보교수 (의예과)	홍채영	고예원 김승재 임지우 조윤진
적정기술을 활용한 원심분리기 최적화 방안 연구	김미영교수 (과학영재교육원)	박하람	박재표 김가림 진총명
소형 로켓 자세 제어 모델 개발	박근환교수 (기계공학부)	이기택	권유환 김도건 김애린 홍의 유영후
FC의 MSP 구현을 통한 Drone의 동작 제어	김창원교수 (전자공학부)	최현우	김영우 박인호 송재훈 우희재 최우진
천연물질에 의한 암세포 성장억제	남명진교수 (생명과학과)	황인서	김소율 박주하 백서정 최승우
도체 위를 운동하는 자석에 작용하는 자기저항력 탐구	정희태교수 (과학영재교육원)	이남규	박건희 박경준 심규민 이은총 정함

첫 발표는 『AI와 로봇기술을 활용한 해저탐사 디지털 트윈 기술 연구』에 대한 내용이었다. 해저탐사에 동원할 수 있는 인적 자원에 대한 한계성과 위험성으로 불가능한 심해영역을 인공지능과 로봇, 메타버스 활용을 통해 해저탐사를 보다 다양한 시각으로 연구할 수 있는 방안에 대해 알아보았다. 타이타닉호와 같은 주변환경으로 메타버스 가상현실을 구현해 인공지능과 탐사로봇 촬영으로 지상에서도 해저환경과 같은 환경을 조성한 내용들이 흥미로웠다.

이어서 『항산화 물질의 수면연장 효과』에서는 블루라이트 스트레스 환경에서 항산화 물질이 초파리 수명 연장이라는 가설을 통해 디지털 기기의 사용이 높을수록 블루라이트로 인한 시력저하와 노화의 큰 원인이 되는 활성산소, 콜레스테롤 감소와 노화를 방지하는 항산화에 대해 발표했다. 실험과정은 초파리용 배지부터 퀘르세틴배지, 비타민C 제작과 초파리 암수구별과 사육까지 과정을 담았으며 블루라이트와 화이트라이트의 영향에 따라 항산화 물질효과를 비교했다. 이 발표에서는 책에서만 봤던 초파리 내용을 직접 실험에 쓰인 예를 본 초등심화과정 학생들의 질문이 흥미진진했다.

『적정기술을 이용한 원심분리기의 최적화 연구』에서는 직접 3D 프린터기로 활용해 제작한 원심분리기로 회전수를 측정해 실의 개수와 구멍 개수, 힘의 크기에 따른 변화를 발표했다.

『소형 로켓 자세제어 모델 개발』을 발표한 팀은 뉴턴의 프린키피아에서 배운 운동의 제1, 제2, 제3 법칙에서 $F=ma$, 에너지 보존 법칙을 이론배경으로 소개하였으며, 헬륨풍선을 이용해 장충권까지 보내는 로켓 발사를 실험, 로켓의 안전성에 공력중심과 무게중심의 위치가 중요하다는 결과를 얻어낼 수 있었다고 한다.

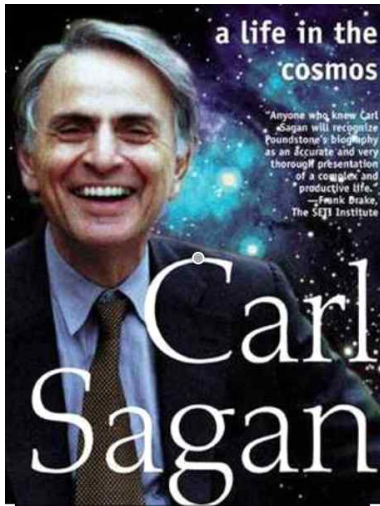
이 외에도 『FC의 MSP 구현을 통한 Drone의 동작 제어』, 『천연물질에 의한 암세포 성장억제』, 『도체 위를 운동하는 자석에 작용하는 자기저항력 탐구』 등 7개의 분야에서 다양한 지식과 참신한 아이디어, 난이도 높은 연구활동을 펼친 학생들의 기량과 열정을 만나볼 수 있었다.



7팀의 발표를 끝으로 이 날 최종 발표회는 뜨거운 열기 속에서 막을 내렸다. 발표자로 참여한 사사과정의 조수아 학생은 “최종발표회를 준비하면서 팀원들과 적극적인 의사소통과 인공지능이라는 또 다른 분야를 접할 수 있어 뿌듯했습니다. 사사과정은 소수인원으로 진행되다 보니 교수님과 조교님들이 좀더 세밀하게 지도해 주셔서 심화과정 보다 더 흥미롭게 진행할 수 있었습니다.”라며 마지막 소감을 밝히기도 했다. 뿐만 아니라 사사과정 선배들의 최종 발표회에 참여한 초중등 심화과정 학생들 역시 2024년 가천대학교에서 펼쳐갈 꿈과 열정을 되새기며 내년을 기약하는 자리가 되었다. 본 기자 역시 내년에 이어갈 중등심화 과정을 거쳐 사사과정까지 도전과 열정을 다하도록 다짐해본다.

칼 세이건의 <코스모스>를 읽고

가천대학교 과학영재교육원 융합과학A 이서준 기자



천문학자이자 작가였던 칼 세이건은 우리에게 <코스모스>라는 책을 남겼다. 그는 머리말 첫 문단에서 “인간이 여러 세대에 걸쳐 부지런히 연구를 계속한다면, 지금은 감춰져 있는 사실이라도 언젠가는 진리가 드러날 것이다. 우리의 먼 후손들은 아주 뻔한 것을 우리가 모르고 있었음을 의아해할 것이다. 그 과정에서 우리에게 대한 기억은 모두 사라질 것이다.”라는 세네카의 글을 인용했다. 이 머리말이 암시하듯이 그는 많은 사람들이 후대에 이르기까지 진리를 탐구할 수 있도록 과학의 대중화에 힘썼다. 그래서인지 이 책에서는 단지 태양계와 우주에 대한 흥미로운 사실 뿐 아니라, 고대 그리스로부터 시작된 과학사의 발자취에 대한 이야기도 많이 담겨 있다.

우리의 선조들은 이해할 수 없는 자연현상을 미신으로 이해하려 했다. 그런데 고대 그리스에서 우주에는 정돈된 질서인 “코스모스”가 있다고 생각하기 시작했다. 히포크라테스는 질병은 신이 내렸다고 생각하던 시대에 “이해하지 못하는 것들을 모두 신이 내렸다 여긴다면, 그 목록에 어디 끝이 있겠는가?” 라고도 했다. 이런 관찰과 이성의 사고로 진리에 접근하려는 태도는 유클리드의 “기하학 원론”을 낳았고 훗날 이것은 뉴턴에게로 이어졌다.

하지만 이 시기에 싹튼 과학에는 오류도 많았는데, 피타고라스조차 완벽하고 신비한 세계의 존재를 신성한 결과 행성들이 등속원운동만을 한다고 주장했다고 한다. 그런데 훗날 실험과 관측을 중시했던 케플러는, 처음에는 이 피타고라스의 주장에 매료되어 있었으나 10여년간의 연구 끝에 그의 관측결과가 등속원운동과 어긋남을 알게 되었다. 그 결과 케플러는 행성의 타원궤도운동에 대한 법칙을 확립할 수 있었다.

이렇듯 칼 세이건은 과학 성공의 핵심은 관측에 근거한 자정능력에 있다고 했다. 권위에 기대지 않고 진리를 찾기 위해 끊임없이 노력하는 태도야말로 과학이 아닐까. 위대한 과학자 뉴턴조차 “내가 더 멀리 보았다면 이는 거인들의 어깨 위에 올라서 있었기 때문이다.”라고 말했다. 우리가 기억조차 할 수 없는 수많은 과학자들의 업적 위에 뉴턴이 있었고, 그 이후로도 많은 과학자들의 업적이 쌓여 양자컴퓨터를 만드는 시대가 되었다.

지난 1년간, 영재원에서 엄청난 양의 과학지식을 학습했다기보다는 과학적 방법을 통해 진리에 접근하는 방법을 배웠다는 것에 큰 의미가 있을 것이다. 훗날 우리 모두 과학자가 되지 않을 수도 있지만 영재원에서 배운 이러한 과학적 태도는 코스모스의 머리말처럼 우리와 우리의 후손들이 끊임없이 진리를 향해 나아갈 수 있게 하는 소중한 자양분이 될 것이다.

중등사사 학생들, 과학연구의 길을 밟다

가천대학교 과학영재교육원 슬기로운 과학자 이은우 기자

지난 11월 25일 가천대학교 과학영재교육원 중등사사 학생들은 가천대학교 글로벌센터에서 최종발표회를 진행했다. 이것은 중등사사의 마지막 과정이었고, 1년간의 연구를 마무리 짓는 발표회였다.

2023학년도 심화과정 학생들은 이 최종발표회를 참관할 기회가 주어졌고, 본 기사를 포함한 슬기로운 과학자(초4) 3명은 이 발표회를 참관했다. 사사과정의 7개의 그룹은 지난 1년간의 연구결과를 발표했다. 그리고 각 그룹의 주임교수님들도 와 계셨다. 발표된 연구 주제는 (1) 도체 위를 운동하는 자석에 작용하는 자기저항력 탐구, (2) 천연물질에 의한 암세포 성장억제, (3) 소형 로켓 자세 제어 모델 개발, (4) FC의 MSP 구현을 통한 Drone의 동작 제어, (5) AI와 로봇기술을 활용한 해저탐사 디지털 트윈 기술 연구, (6) 항산화 물질의 수명 연장 효과, 그리고 (7) 적정기술을 활용한 원심분리기 최적화 방안 연구에 대해 발표를 진행했다.

첫번째로 발표한AI와 로봇기술을 활용한 해저탐사 디지털 트윈 기술 연구를 주제로 한 팀은 직접 로블록스를 이용해서 해저 환경을 조성한 다음, 프로그램을 직접 짜서 위험상황에서도 해저를 로봇이 탐사할 수 있는 것을 테스트했다.

두 번째 발표는 항산화 물질의 수명 연장 효과에 대한 것이었다. 이 발표는 블루라이트를 쬔 초파리가 항산화 물질을 먹으면 원래 수명보다 더 오래 산다는 내용을 중심으로 한 발표였다. 초파리의 유전자는 인간과 60%가 같기 때문에 인간에도 비슷한 결과가 나올 것으로 예측한다는 결론이 나왔다.

세 번째로는 적정기술을 활용한 원심분리기 최적화 방안 연구에 대해 발표했다. 이 연구는 원래 원심분리기의 단점인 높은 비용과 무게를 보완해 아프리카 같은 가난한 나라도 구매와 사용이 가능하다는 것이 아주 큰 장점이라고 하며, 깨끗한 물이 귀한 곳에서는 이런 간이 원심분리기로 필터가 필요없이 더러운 물을 분리하면 깨끗한 물을 얻어낼 수 있다고 한다.

네 번째는 천연물질에 의한 암세포 성장억제라는 발표이다. 그때 이 팀이 선택한 물질은 나린제닌이라는 물질이었다. 항암치료의 약물의 부작용이 많아 문제가 되었던 것을 보완하기 위해 이 연구를 진행했다고 했다. 나린제닌은 다양한 식물과 허브에서 얻을 수 있어 공급량도 충분하고 환자 몸 속에 있는 암세포를 치료할 수 있다고 한다.

다섯 번째 팀은 소형 로켓 자세 제어 모델 개발을 주제로 발표했다. 이 팀은 소형 로켓을 만들어 로켓을 발사하는 것까지 했다. 또한, 자신들의 실험에 직접 헬륨 풍선을 달아서 더 효율적인 발사를 시도했지만 비용적으로도 까다롭고, 속도가 느리다는 단점으로 인해 실제 로켓 발사에 포함되지는 않았다. 이 팀은 2번의 발사를 통해 로켓발사에 성공했고 117m의 거리를 날아갔다고 한다.

그 다음 팀은 FC의 MSP 구현을 통한 Drone의 동작 제어 팀이었다. 이 팀은 직접 드론과 선이 연결되어 있지 않아도, 무선 송신기로 드론의 자세를 제어하는 방법을 찾으려 했다. 이 기술이 진짜로 상용화되면 많은 분야에서 많은 쓰임새가 있을 것이라고 했다.

마지막 팀은 도체 위를 운동하는 자석에 작용하는 자기저항력을 탐구한 내용을 발표했다. 이 연구는 자시부상 열차 등 많은 분야에서 응용이 가능하다고 한다.

발표 후에는 질의응답 시간이 있었고 연구 과정과 결과에 대해서 논의할 수 있는 좋은 시간을 가졌다. 참관한 모든 심화과정 학생들에게 과학 연구는 어떻게 진행되는지 엿볼 수 있는 좋은 기회였다고 생각하고 한국 과학의 밝은 미래를 볼 수 있었다.

사사과정 최종발표회 참관후기

가천대학교 과학영재교육원 즐거운 과학자B 조하진 기자

2023년 11월 25일(토) 오전 9시 30분에서 오후 12시 30분까지 가천대학교 성남 글로벌캠퍼스 글로벌센터 1층 국제홀에서 사사과정 최종발표회가 진행되었다.

가천대학교 과학영재교육원에서 사사과정 최종발표회의 23학년도 심화과정 학생 중 선착순 50명과 지도교수 7명 및 관계자 등이 사사과정 최종발표회에 참관하였다.

2023학년도 사사과정 최종발표회는 발표자 30명의 학생들이 발표시작 전 추첨을 통해 순서를 정한 후 발표 10분과 질의응답 5분으로 진행되었으며, 사사과정 최종발표회 심사위원은 분야별 담당교수 7명과 총괄 1명으로 이루어져 있다. 첫 번째 순서는 AI와 로봇기술을 활용한 해저탐사 디지털 트윈 기술 연구였다.

분야 및 주제	지도교수	조교	발표학생
AI와 로봇기술을 활용한 해저탐사 디지털 트윈 기술 연구	조영임교수 (컴퓨터공학부)	지석정	오바울 전서휘 박이현 조수아
항산화 물질의 수명 연장 효과	정구보교수 (의예과)	홍채영	고예원 김승재 임지우 조윤진
적정기술을 활용한 원심분리기 최적화 방안 연구	김미영교수 (과학영재교육원)	박하람	박재표 김가림 진총명
소형 로켓 자세 제어 모델 개발	박근환교수 (기계공학부)	이기택	권유환 김도건 김애린 홍의 유영후
FC의 MSP 구현을 통한 Drone의 동작 제어	김창원교수 (전자공학부)	최현우	김영우 박인호 송재훈 우희재 최우진
천연물질에 의한 암세포 성장억제	남명진교수 (생명과학과)	황인서	김소울 박주하 백서정 최승우
도체 위를 운동하는 자석에 작용하는 자기저항력 탐구	정희태교수 (과학영재교육원)	이남규	박건희 박경준 심규민 이은총 정함

컴퓨터공학과의 조영임교수님의 지도하에 지석정 조교님과 4명의 중학교 2학년 형과 누나들의 발표로 사사과정 발표회는 시작되었다. 아래와 같은 사사과정의 소논문 발표를 듣자니 심화과정을 거쳐 사사과정의 소논문을 발표하는 과정의 노력이 대단하게 느껴졌다. 학교에서 치르는 중간고사, 기말고사를 준비하면서 주말 오전 9시까지 영재원에 등교해 연구를 한 사사과정 누나와 형들의 과학에 대한 열정이 다시금 느껴지는 시간이었고, 기자도 훗날 이 자리에서 멋진 소논문을 발표하고자 하는 꿈이 생겼다.

각 분야는 10분간 발표를 하고 5분 동안의 질의응답이 진행되었다. 초등학교 5학년인 기자가 이해하기에는 다소 어려운 내용이었지만 참관 학생들 모두 각 분야의 발표에 흥미롭고 진지한 태도로 경청했다.

약 2시간 동안 진행된 발표를 마치고 단체사진을 찍은 후 기자는 심화과정의 재원생 한명에게 인터뷰를 요청했다.

1. (질문)참관은 유익했나요?:

(대답)발표자들의 발표를 참관하며 발표태도와 발표력 등 직관할 수 있는 유익한 시간이었다.

2. (질문)어떤 분야의 발표가 가장 인상적이었나요?:

(대답)개인적으로 소형 로켓 자세 제어 모델 개발이 발표가 귀에 쏙 들렸고 탐구주제와 내용이 흥미로웠다.

이번 사사과정 최종발표회는 심화과정 학생들에게 발표하는 방법을 직접적으로 경험할 수 있는 기회였고, 앞으로 사사과정을 공부하고자 하는 학생들에게는 자신이 어떤 분야에 관심이 있는지 알 수 있는 유익하고 귀중한 시간이었다고 생각하고 1년간 열정으로 사사과정 최종발표회를 마친 사사과정 재학생, 교수님, 조교님들께도 축하의 박수를 드린다