

# 원우

2026 01+02  
vol. 303



나를 표현하고

행복을 선물하는

# 내 꿈은 아이돌



소통·협력·공감  
한국원자력연구원의 새로운 기준입니다.



연구기획팀 김수영 선임행정원의 딸  
김세연(8세) 양이 표지를 장식했습니다.  
아이들을 꿈꾸는 세연이의 멋진 꿈을  
(원우)도 함께 응원합니다.

## Mini Interview

**원우** 세연이는 왜 아이들이 되고 싶나요?

**세연** 저는 춤을 추고 노래하면서 자유롭게 표현하는 것을 좋아해요! 제가 좋아하는 것을 하는데 또 사람들이 그걸 보고 행복해지는 직업이어서 되고 싶어요.

**원우** 아이들이 되기 위해 어떤 활동을 하고 있나요?

**세연** 발레, 벨리댄스, 방송댄스 수업을 조금씩 들어봤어요. 그리고 춤추는 영상을 많이 찍어보고 있고요! 최근에는 피아노를 배우기 시작했어요.

**원우** 아이들이 되고 싶은 세연이를 위해  
응원의 한마디를 남겨주세요.

**부모님** 사랑하는 세연아! 네가 하고 싶은 대로 해. 세연이가 선택하는 길, 앞으로 어떤 꿈이든 항상 응원하고 지지할게. 우리 딸 파이팅!

• 표지 이미지 일부 소스가 시로 제작되었습니다.

# Contents

2026 01+02

Vol. 303

**발행월**

2026년 2월

**발행인**

주한규

**발행처**

한국원자력연구원

**주소**

대전광역시 유성구 대덕대로989번길 111

**연락처**

TEL. 042-866-6811

FAX. 042-868-8768

**홈페이지**

[www.kaeri.re.kr](http://www.kaeri.re.kr)

**페이스북**

[www.facebook.com/atomkaeri](http://www.facebook.com/atomkaeri)

**블로그**

[blog.naver.com/atomkaeri](http://blog.naver.com/atomkaeri)

**ISSN**

3058-6534

**기획·취재**

황순관, 이현정, 박채영, 민상기, 임혜원, 지수민

**디자인·제작**

(주)홍커뮤니케이션즈

[www.hongcomm.com](http://www.hongcomm.com)

## 세상을 여는 창

- 04 **신년사**
- 06 **새로운 도약을 향한 첫걸음**
- 08 **세상 알아보기**  
올해 기대되는 연구는 시·우주
- 12 **세계 탐험하기**  
빙하, 기후, 자원 탐사의 '핵심 무대'  
그린란드
- 16 **영화 다시보기**  
경이로운 내 꿈속의 나,  
<바닐라 스카이>
- 20 **문화유산 깊이보기**  
6조각으로 갈가리 찢긴 석가모니 불화  
미군 사진 속에 범인의 흔적이 보였다
- 24 **길 위에서 추억쌍기**  
동백과 매화가 함께 맞아주는 곳  
제주 노리매
- 28 **생각 나누기**  
삶을 바꾸는 정리라는 세계
- 30 **사랑 나누기**  
할머니, 할아버지 걱정에 잠 못 드는 바람이
- 32 **원우 칼럼**  
과학은 충분히 설명되고 있는가
- 33 **원우 포커스**  
사용후 핵연료, 버릴 것인가 다시 쓸 것인가
- 34 **나를 돌보기**  
컨디션을 끌어올려 주는 차 추천!

## 우리를 보는 창

- 35 **원자력 읽는 파동이**  
원자력발전을 위한 재료는 무엇일까?
- 36 **과학하는 파동이**  
원자가 뭐길래? 파동이가 싹 정리해 드림!
- 38 **ㄱ 놓고 KAERI 알기**
- 39 **KAERI 인(人)사이드 ①**  
기기안전진단연구부
- 42 **KAERI 인(人)사이드 ②**  
가상원자로연구실
- 45 **KAERI 인(人)사이드 ③**  
선진처분기술개발부
- 48 **KAERI 이슈**  
중수로 폐기물, 1조짜리 자원으로 바꾼다
- 50 **KAERI 뉴스**
- 52 **KAERI 초록공감**  
· 미래 에너지는 무엇일까?  
초등학생이 만난 원자력 이야기  
· 따뜻한 나눔, 함께 만드는 미래!  
사랑의열매 기탁식
- 54 **KAERI 안전정보**
- 55 **원우 라운지**  
다섯고개 퀴즈



스마트폰에서도  
「원우」를  
만날 수 있습니다.

# “활력과 끈기로 한 단계 더 발전하는 새해가 되길”



직원 여러분 안녕하십니까? 새해가 시작된 지 좀 지났지만, 본격적으로 올해 업무를 시작하는 월요일 아침에 활기찬 모습으로 사무실에 참석한 여러분들을 보니 올해 우리 연구원의 발전에 대한 기대가 커집니다.

지난해는 어려모로 격변이 많았지만, 우리 연구원의 성과와 가치가 근래에 보기 드물게 잘 드러난 한 해였습니다. 대표적으로는 미주리 대학 차세대연구로 초기설계사업 수주를 통해 원자력의 원조인 미국에 66년 만에 원자력 기술을 역수출하는 쾌거를 달성했습니다. 이는 출연연 전체로 봐도 보기 드문 국가적 성과입니다.

대외적으로는 APEC 당시 한미 정상회담 결과로 농축과 재처리 권한 확대에 대한 미국의 동의를 얻고, 핵추진 잠수함용 연료 공급을 약속받은 성과의 의미가 아주 큼니다. 대규모 관세 협상 과정에서 얻어진 이 성과는 우리나라에서 원자력 기술이 얼마나 중요한 위상을 차지하고 있는지 여실히 보여주기 때문입니다. 장차 이 세 분야에서의 미국과 협력에서 기술적 주체는 우리 연구원이 될 것이기에 에너지 안보와 국가 안보 차원에서 우리 연구원의 위상과 가치가 크게 부각됐습니다. 이를 통해 우리 연구원의 미래 지향적 연구개발은 더욱 탄력을 받게 될 것입니다. 우리의 미래 지향적 연구개발의 대표적 사업인 선진원자로 기술 개발도 본궤도에 오르며 성과가 나타나고 있습니다. 산업 공정열 공급용 고온가스로 HECTAR는 개념설계를 성공적으로 마쳤고, 용융염원자로 MARINA 탑재 LNG 운반선이 세계 최초로 기본

인증(AiP)을 획득했습니다. SMART100 기반 부유식 해양 원자력 플랫폼(FSMR)도 미국선급으로부터 기본 인증을 확보했습니다. 소동냉각고속로 민관합작 사업은 1차년도 예산 대폭 삭감이라는 어려움 속에서도 현대건설과 공동으로 설계 사업을 착수했습니다. 극한 환경용 초소형 히트파이프 원자로 개발도 새로 시작됐습니다.

미래 선도형 원자력 R&D 체계 확립 분야에서도 중요한 진전도 있었습니다. 글로벌TOP전략연구단의 SMR 가상원자로 플랫폼 개발 사업은 1차년도 목표를 성공적으로 달성했고, 정읍 방사선융합연구부가 과기부에 제안한 ‘내방사선 국가전략반도체 핵심기술개발 사업’이 신규로 선정되는 성과를 거뒀습니다. 또한 우리 연구원이 공동 참여한 우주항공 반도체, 핵융합, 이차전지 분야 전략연구단도 신규 글로벌TOP전략연구단으로 선정됐습니다. 이런 신규 사업 등을 기반으로 2026년 R&D 예산을 안정적으로 확보하며 진취적인 연구 기반을 다질 수 있게 됐습니다.

방사선·양자빔 분야에서도 의미 있는 성과를 냈습니다. 하나로는 비계획정지 없이 연속운전 225일 신기록을 달성했고, 양성자가속기는 90% 이상의 높은 가동률을 유지하며 24시간 빔 서비스 시대를 열었습니다. 이를 바탕으로 양자빔 활용 첨단 기술 개발과 사업화를 적극 지원했습니다. 또한 방사선 기술 기반 치료용 동위원소 생산 및 수출, 의약품 개발, 육종, 문화재 복원 등 국민 생활과 산업에 직접 기여하는 성과도 다수 있었습니다.

지난해의 모든 성과를 일일이 말씀드릴 수 없어 아쉽습니다. 이 모든 성과는 직원 여러분이 성실히 노력한 결과입니다. 또 우리 연구원이 기관운영평가에서 우수 등급을 받을 수



있었던 것도 여러분의 착실한 직무 수행 덕분입니다. 이에 직원 여러분께 깊이 감사드립니다.

직원 여러분, 올해는 말의 해입니다. 예로부터 말은 활력과 끈기의 상징으로 여겨졌습니다. 이러한 말의 기운을 이어받아 올해도 연구원의 핵심 과제들을 착실히 추진하여 우리 연구원이 한 단계 더 발전해야 하겠습니다.

먼저 대외 환경 변화에 능동적으로 대응해야 합니다. 지난해 한미 정상회담 후 발표된 공동 팩트시트(11.14.)에 따라 농축·재처리 권한 확보를 위한 대미 협상 과정에서 우리 연구원의 역할이 부각될 것입니다. 이 과정에서 원자력 전주기 기술 개발과 실물화 추진을 위한 핵심적 기반을 마련할 수 있을 것입니다.

원자력 기술 수출은 더 확대해야 합니다. 미주리대 차세대 연구로 초기설계 사업의 성공적 완수를 바탕으로 2단계 설계 사업을 주주해 성공적으로 수행함으로써 대미 원자력 기술 수출의 모범사례가 될 수 있도록 해야 하겠습니다. 아울러 SMART 실물화를 위해 더욱 노력하고, 표준설계인가를 획득한 SMART100을 바탕으로 데이터센터 전력공급, 부유식 발전 등 다양한 수요 맞춤형 기술을 개발해 수출 기반을 강화해야 할 것입니다.

차세대 원자력 기술 개발 사업도 가시적인 성과를 낼 수 있도록 내실을 다져야 하겠습니다. SFR, 고온가스로, MSR 민관합작사업에서 충실한 원자로 설계 추진뿐만 아니라 실물화 단계로 넘어가기 위한 기반을 마련하겠습니다. 아울러 혁신형 SMR 개발 사업도 차질 없이 수행해 이른 시일 내 건설이 가시화되는데 핵심적 역할을 하도록 하겠습니다. 반면 후행 원자력 기술분야에서 사용후핵연료의 안전한 관리기술 개발과 대국민 소통도 지속적으로 확대해 나가겠습니다.

AI 등 디지털 기술을 활용한 원자력 시스템 연구도 충실히 해야 합니다. 이와 관련해 가동원전의 안전성과 성능 향상을 위해 AI 기반의 계측제어, 사고대응, 자율운전 등의 기술 고도화 연구를 계속 지원할 것입니다. 또한 차세대 원자로 개발 효율성을 극대화할 SMR 가상원자로 플랫폼 구축 사업도 차질 없이 진행시키겠습니다. 여기에는 가상원자로의 핵심 인프라가 될 자체 GPU 슈퍼컴퓨터 1단계 구축이 포함됩니다.

PBS 제도 폐지에 따른 변화에 대응해 원자력 R&D 예산을 안정적으로 확보할 수 있도록 국가 전략과 연구원의 강점 분야를

연계한 전략연구사업을 다각적으로 기획해 점진적으로 착수할 수 있도록 하겠습니다. 또한 하나로와 양성자가속기 등 연구 인프라의 가동률 및 활용도를 더욱 제고해 연구자와 산업계가 체감할 수 있는 실질적 성과를 만들어 가겠습니다. 나아가 동위원소 생산, 방사성 의약품 개발, 방사선 육종 등 국민 삶에 직접 체감되는 연구도 진작시키겠습니다. 한편, 문주대왕과학연구소, 수출용신형연구로와 같은 건설 사업도 안전관리를 최우선으로 삼아 차질 없이 추진하겠습니다.

존경하는 직원 여러분, 2026년은 우리에게 또 한 번 도약의 해가 되어야 합니다. 올해도 기술 혁신과 안전 확보, 소통과 신뢰, 그리고 미래를 향한 책임 있는 연구개발을 우리의 중심 가치로 삼아야 합니다. 여러분의 지혜와 열정, 그리고 서로에 대한 신뢰가 있다면 우리는 큰 도약의 기반을 다질 수 있을 것입니다. 올해도 늘 활력 충만하게 지내시며, 만사형통함 속에서 뜻하시는바 모두 성취하시길 기원합니다. 감사합니다.

한국원자력연구원장  
주한규



# 2026년, 새로운 도약을 향한 첫걸음

## 연구원 시무식 현장 스케치



2026년 1월 5일 월요일 오전, 연구원 대강당에 전 직원이 모였다. 연말연시 휴가를 마치고 새해 첫 출근을 맞은 직원들의 얼굴에는 새로운 한 해를 시작하는 기대감이 묻어났다. 2026년 새해를 여는 이 자리는 지난해를 돌아보고 새로운 한 해를 준비하는 뜻깊은 자리였다.

개회에 이어 국민의례가 진행되고, 참석자 간 신년 인사가 오갔다. 오랜만에 한자리에 모인 동료들과 나누는 인사 속에서 새해의 활기가 느껴졌다.

이어진 포상 수여식 및 전수식에서는 2025년 한 해 동안 연구원 발전과 국가 원자력 연구에 기여한 직원들이 차례로 무대에 올랐다. 미주리대 차세대 연구로 초기설계사업 수주로 66년 만에 미국에 원자력 기술을 역수출한 성과, 선진원자로 기술 개발의 가시적인 진전, 하나로의 연속운전 225일 신기록 등 지난 한 해는 그 어느 때보다 풍성한 결실을 맺은 시간이었다. 이 모든 성과의 뒤편에는 각자의 자리에서 최선을 다한 직원들의 땀과 노력이 있었다. 수상자들에게 쏟아진 박수는 단순한 축하가 아니라, 함께 일하며 그 노고를 지켜본 동료들의 진심 어린 격려였다.

기관장 신년사는 연구원이 나아갈 방향을 제시하는 시간이었다. 지난해의 성과를 되짚으며, 올해 우리가 이뤄야 할 과제들이 하나씩 제시됐다. 한미 정상회담 이후 농축·재처리 관한 확보를 위한 협상

과정에서 연구원의 역할, 미주리대 사업의 성공적 완수와 2단계 설계 사업 수주, SMART 실물화와 수출 기반 강화, 소듐냉각고속로와 고온가스로 등 차세대 원자력 기술 개발의 내실화, Si와 디지털 기술을 활용한 원자력 시스템 연구까지. 한 해 동안 우리가 집중해야 할 과제들은 방대했고, 그만큼 책임도 무거웠다.

신년사를 경청하는 직원들의 표정은 진지했다. 메모를 하거나 고개를 끄덕이는 모습 속에서 각자의 자리에서 맡은 역할을 다하겠다는 다짐이 엿보였다. 변화하는 에너지 환경 속에서 원자력연구원이 담당해야 할 역할은 날로 커지고 있다. 에너지 안보, 국가 안보 차원에서 우리가 짊어진 책임의 무게를 다시 한번 확인하는 시간이었다.

약 한 시간여 동안 진행된 시무식은 단순한 연례행사가 아니었다. 지난 한 해 우리가 이룬 것들을 되돌아보고, 새해에 우리가 나아갈 방향을 확인하며, 함께 출발선에 서는 의식이었다. “기술 혁신과 안전 확보, 소통과 신뢰, 그리고 미래를 향한 책임 있는 연구개발”이라는 우리의 중심 가치를 되새기며, 2026년 또 한 번의 도약을 준비하는 자리였다.

대강당을 나서는 직원들의 발걸음에는 새해를 향한 의지가 담겨 있었다. 말의 해, 활력과 끈기의 상징인 말의 기운을 이어받아 한국 원자력연구원은 다시 한번 힘차게 달려 나간다. 2026년, 우리 연구원의 새로운 도전이 시작되었다.

**말의 해,  
활력과 끈기의 상징인  
말의 기운을 이어받아  
연구원은 다시 한번  
힘차게 달려 나간다.**

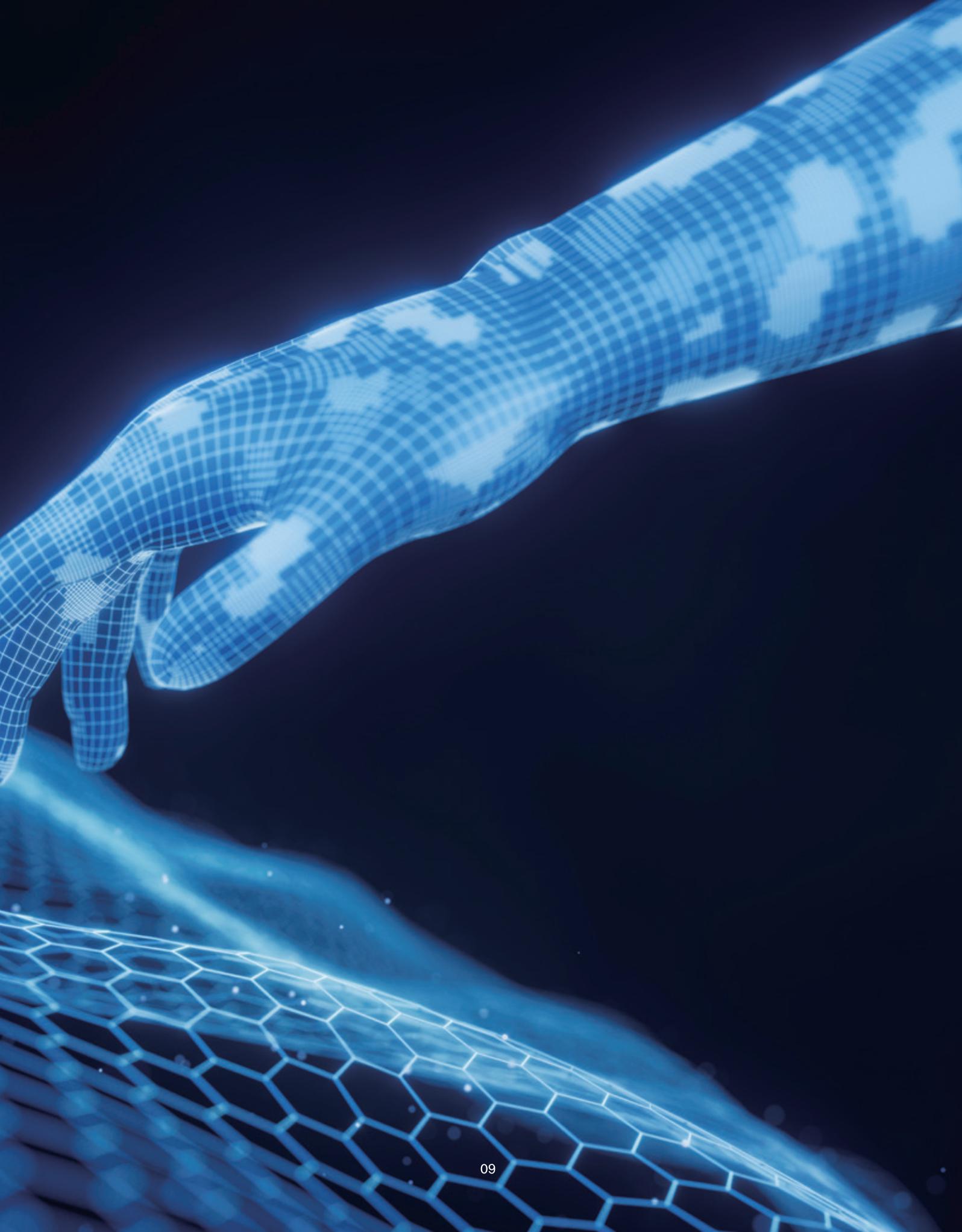


1 주한규 원장이 신년사를 전하고 있다.  
2 연구원 직원들이 시무식에 임하고 있다.

## 올해 기대되는 연구는 AI·우주

다사다난했던 푸른 뱀의 해 2025년 을사년이 저물고, '적토마의 해' 2026년 '병오년'이 시작됐다. 매년 연말연시가 되면 세계적 과학 저널 양대 산맥 '사이언스'와 '네이처'는 한 해에 가장 주목받았던 과학적 혁신과 새해에 주목해야 할 과학 이벤트를 선정해 한해를 정리하고, 새로운 해를 예측할 수 있게 한다.

글. 유용하 서울신문 과학전문기자 · 문화체육부장





우선 '사이언스'는 지난해 가장 주목받을 만한 과학적 혁신 사례로 '재생 에너지의 도약'을 꼽았다. 산업 혁명 이후 인류는 석탄과 석유, 천연가스 같은 화석 연료 사용이 꾸준하게 늘어, 결국 지구 온난화라는 재앙을 가져왔다. 이에 대응하기 위해 재생 에너지에 대한 관심이 높았지만, 전통적 발전 기술에 비해 효율이 떨어진다는 비판을 받았다. 그러나, 최근 몇 년 새 재생 에너지를 이용한 발전량은 점차 증가해, 지난해 상반기를 기준으로 볼 때 전 세계의 신규 전력 수요를 모두 충족할 수 있을 정도가 됐고, 전력 생산원으로서도 석탄을 추월했다.

특히 사이언스는 중국의 재생 에너지 기술의 발전 속도에 대해 '놀랍다'고 표현했다. 중국은 수년간 보조금 제도를 통해 재생 에너지 분야를 육성한 결과, 전 세계 태양전지의 80%, 풍력 터빈의 70%, 리튬 전지의 70%를 놀라운 가격 경쟁력을 갖고 생산하고 있다. 중국의 재생 에너지 기술 급성장은 중국 내 온실가스 배출량 증가도 사실상 중단시켰다. 이에 따라 한국을 비롯한 이웃 나라에 유입되는 미세먼지도

눈에 띄게 줄었다. 중국의 녹색 기술 약진에 위협을 느낀 미국과 유럽도 재생 에너지 확장에 나서면서, 전 세계적으로 청정에너지에 대한 총투자액은 화석 연료에 대한 투자를 능가하고 있다.

그런가 하면, '네이처'는 '2026 주목해야 할 과학'으로 AI 과학자의 부상, 지구와 화성 위성 탐사 임무, 거대 해저 시추 작업 등 과학적 지식의 지평을 넓힐 연구 7개를 선정했다.

과학자들도 챗GPT로 대표되는 생성형 인공지능의 사용이 증가하고 있는 가운데, 여러 대규모 언어 모델(LLM)을 통합해 복잡하고 다단계적 프로세스를 수행하는 'AI 에이전트'가 과학 연구에 더 많이 사용될 것으로 전망되고 그중 일부는 인간의 감독과 통제를 받지 않고 작동할 것으로 예상된다. 시에 의한 최초의 중대한 과학적 진보가 나타날 수도 있을 것이라고 과학자들은 예측했다.

지난해 주목받은 영아 KJ 멀든의 유전자 가위 치료 사례가 올해는 확장, 발전될 전망이다. 희귀 대사질환을 앓던 아기 KJ 멀든은 특정 질병 유발 돌연변이를



- 1 중국 안후이성 한 산비탈이 진입로를 제외하고는 틈이 없을 정도로 태양광 패널이 빼곡하게 뒤덮고 있다. 멀리 보이는 산등성이에는 풍력 터빈이 자리 잡고 있다. 재생 에너지는 대기 오염을 완화하고 중국의 탄소 배출량 증가를 막는 데 기여한 '에너지 혁명'이라고 전문가들은 평가한다.  
© 사이언스
- 2 중국의 해양 시추선 '명상'은 해저 지각을 뚫고 최대 11 km 깊이까지 시추해 지구 맨틀 시료를 채취할 예정이다.  
© 네이처
- 3 2023년에 발사된 인도 아디티야-L1 우주선이 내년 태양 활동이 가장 활발한 '태양 극대기'에 태양 관측에 나선다.  
© 인도우주연구기구 (ISRO)
- 4 2026년 2월 아르테미스 2호에 참여할 승무원들의 모습. 승무원들은 오리온 우주선을 타고 1970년대 이후 50여 년 만에 처음 유인 달 탐사 임무를 수행하게 된다.  
© 미국 항공우주국(NASA)

교정하도록 맞춤 설계된 크리스퍼 유전자 가위 치료를 받았다. 멀단을 치료했던 미국 필라델피아 아동병원 연구팀은 미국 식품의약국(FDA)에 더 많은 희귀 대사 질환을 앓는 아동들을 유전자 편집 치료를 할 수 있도록 임상 시험 승인을 요청할 계획으로 알려졌다.

올해는 또 우주 탐사가 더 활성화될 전망이다. 우선 첫 번째 테이프를 끊는 것은 미국항공우주국(NASA)의 '아르테미스' 프로젝트다. 이 프로젝트는 오리온 다목적 우주선에 우주비행사 4명을 태우고 달 궤도로 보내는 것이다. 이르면 오는 2월에 발사될 아르테미스 2호는 1970년대 이후 첫 유인 달 탐사 임무로 10일 동안 달 궤도를 돌면서 이후 달 착륙 임무를 준비하는 데 도움을 줄 예정이다.

중국도 오는 8월, 달 탐사선 '창어 7호'를 암석과 크레이터가 흩어져 있어 착륙이 매우 까다로운 것으로 알려진 달의 남극 지역에 착륙하는 것을 목표로 발사한다. 착륙에 성공하면 달 남극 지역을 집중적으로 탐사해 물과 얼음의 존재를 찾고 지속 가능한 달 기지 건설을 위한 기술을 시험할 예정이다.

일본은 화성의 위성인 포보스와 데이모스를 탐사하는 화성 위성 탐사 임무 MMX를 시작할 계획이다. 포보스 표면 샘플을 채취해 2031년 지구로 귀환하는

프로젝트다. 유럽우주국(ESA)은 올해 12월에 행성 사냥꾼이라는 별명을 가진 외계 행성 탐사선 '플라토'를 발사한다. 플라토는 카메라 26개를 장착한 탐사선으로 20만 개 이상의 태양과 비슷한 항성(별)을 탐색해 물이 액체 상태로 형성될 수 있는 온도를 가진 지구 쌍둥이 행성을 식별할 계획이다.

그런가 하면, 중국의 해양 시추선 '명상'이 첫 과학 탐사에 나선다. 명상은 해저 지각을 뚫고 최대 11km 깊이까지 시추해 지구 맨틀 시료를 채취할 예정이다. 성공할 경우 해저 지각 형성과 판 구조 운동의 원인을 규명하는 데 결정적 단서를 확보할 수 있다.

또, 인도의 첫 태양 탐사선 아디티야-L1이 11년 주기의 활동 정점인 태양 극대기 동안 태양 관측에 나서고, '신의 입자' 힉스 입자를 발견한 스위스 제네바에 있는 유럽 입자물리연구소(CERN)의 거대 강입자 가속기(LHC)가 올해 대규모 업그레이드를 하고 2030년부터 재가동할 예정이다.

한편, 네이처는 과학 외부 환경도 올해 전 세계 과학계를 규정할 중요한 변수로 지목했다. 특히 미국 트럼프 행정부의 예산 갈등, 공중보건·기후 정책 변화, 이민 규제 강화 등의 정책이 과학 연구 전반을 위축시킬 가능성이 클 것으로 전망했다. ㉠



세계 탐험하기

# 빙하, 기후, 자원 탐사의 '핵심 무대'

그린란드



거대하고 조용했던 빙하의 섬이 뒤송송하다. 최근 영토 귀속 문제로 떠들썩한 그린란드는 오랜 기간 과학자들에게 주목받던 섬이다. 빙하, 기후변화, 자원 탐사 등 북극 연구의 핵심 과제들이 섬 곳곳에 담겨 있다.

글. 서영진 여행칼럼니스트





1

### 80%가 빙하로 덮인 최대 북극 섬

그린란드는 북극해에 있는 세계에서 가장 큰 섬이다. 전체 면적은 한반도의 약 10배, 인구가 약 5만 7,000명에 불과한 섬이지만, 빙하만큼은 차고 넘친다. 남극 다음으로 많은 얼음을 보유한 그린란드는 육지의 80%가량이 빙하로 덮여 있다. 두꺼운 곳은 빙하 두께가 3.4 km에 이른다. 그린란드 빙하는 지구 온난화로 빠르게 녹아내리며 해수면 상승의 주요 원인으로 작용 중이다. 그린란드 빙하가 모두 녹으면 지구 해수면은 최대 6~7 m 정도 상승할 것으로 전문가들은 예측한다.

빙하 속 화석과 빙하에서 발견된 다양한 원소들은 과거 지구의 기온과 대기 변화를 살펴보는 '타임캡슐' 같은 자료다. 빙하에서 녹아내린 영양분들은 이 지역 생태계와 해양생물의 먹이사슬과도 크게 연관돼 있다. 그린란드 해역은 북대서양 심층수의 발원지로 심층 순환 역시 지구 기후에 큰 영향을 끼친다. 세계 지구과학자들이 앞다퉈 그린란드 모니터링에 집중하는 이유다.

### 희토류 등 광물 자원의 숨은 보고

융해된 빙하는 또 다른 변수를 만들어냈다. 지하 깊숙이 잠자고 있던 광물 자원의 가치를 다시 표면 위로 끌어올린 것이다. 오래전, 채굴을 위한 다양한 시도가 있었으나 두꺼운 빙하 때문에 채산성에 의문만 남겨진 상태였다.

최근 자원 전쟁의 화두인 희토류가 그린란드에 다량 매장돼 있다고 밝혀졌다. 전 세계 매장량의 3분의 1인 3,600만 톤에 이르는 것으로 파악된다. 이 밖에 항공기, 배터리 산업의 필수 광물인 니켈과 우라늄, 티타늄, 철 등 주요 광물이 빙하 아래 숨죽여 있다. 유럽연합(EU)의 핵심 원자재 광물 중 20여 개가 그린란드에 있다.

한때 중국이 그린란드에서 광물 채굴을 시도하고, 최근 미국 트럼프 정부 측이 자국 영토로 그린란드를 편입하겠다고 속도를 내는 것도 자원 확보가 큰 이유 중 하나다. 북극해의 빙하가 녹으면서 그린란드는 북극항로의 주요 관문으로 떠올랐다. 차세대 해양 패권 외에도 미국의 미사일 방어체계인 '골든 돔'의 완성을



2



3

위한 군사적 요충지로도 관심을 받는 중이다. 열강들의 각축전과 눈치 싸움에 그린란드는 ‘뜨거운 감자’가 되고 있다.

### 이목이 집중된 섬의 수도 ‘누크’

그린란드의 수도는 ‘누크(Nuuk)’다. 북위 64도, 섬 남서쪽에 매달린 해안가 작은 도시의 인구는 2만 명이 채 안 된다. 누크는 눈 쌓인 설원 위에 빨간 담벼락과 세모 지붕 가옥이 인상적인 도시다. 18세기 섬의 개척을 주도했던 루터교 목사 한스 에게데의 유적과 중세풍의 대성당, 빛바랜 아파트가 공존하는 마을이다. 섬으로 이주한 덴마크인들과 원주민인 이누이트들이 이 도시에 더불어 살아간다. 꼬마들은 자전거 대신 눈썰매를 타고 학교를 오간다. 누크에는 국립대학과 국립박물관이 한 곳씩 들어서 있다. 국립박물관이 소장한 원주민 미라는 세계에서 가장 오래된 이누이트의 미라로 평가받고 있다.

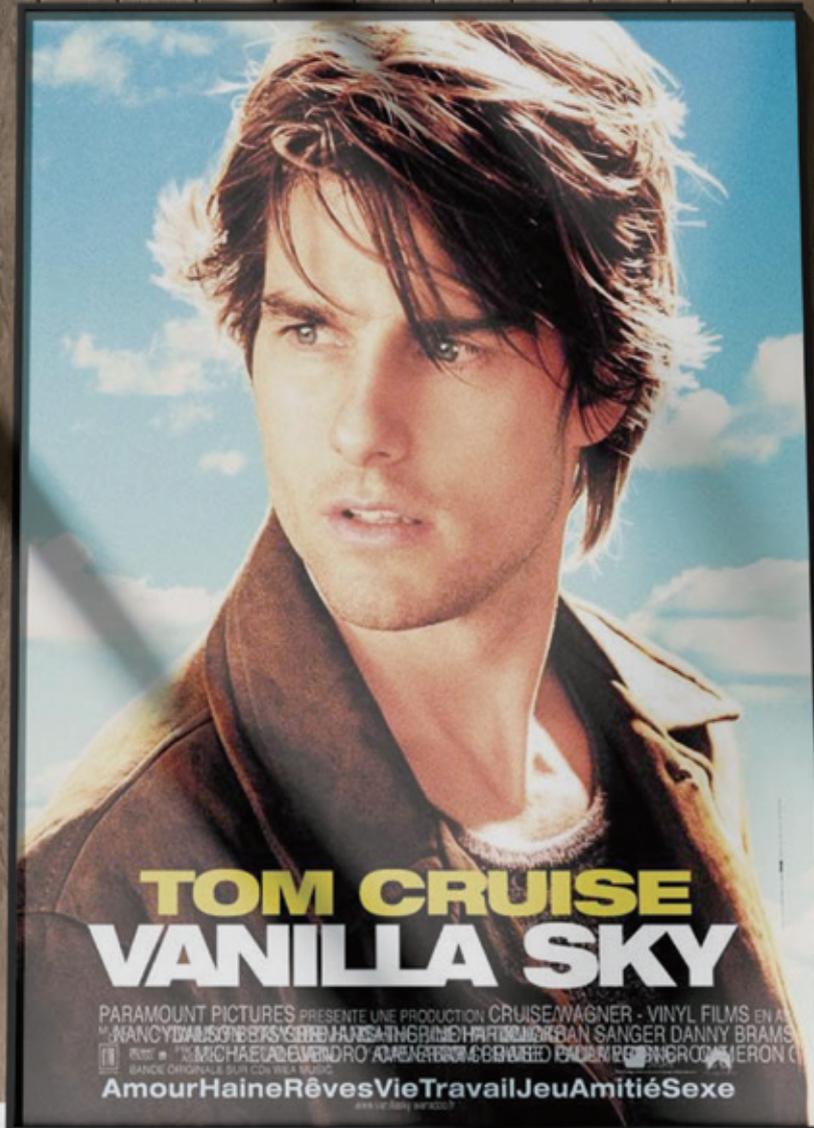
- 1 지구 온난화로 녹아내린 그린란드 빙하는 해수면 상승의 주요 원인이다.  
© Shutterstock
- 2 그린란드의 빙하 속에는 다양한 자원들이 숨어있다.  
© Unsplash
- 3 뾰족한 지붕과 색색깔의 건물 외벽이 인상적인 그린란드의 풍경  
© Unsplash

그린란드는 노르웨이에 편입된 후 덴마크 왕국에 귀속됐고, 현재는 덴마크령에 속해 있다. 독자적인 국방, 외교권은 없고 덴마크의 재정 지원을 받지만, 정치적으로는 자치정부의 성격을 띤다. 누크를 벗어나면 길은 단절된다. 그린란드의 섬 중앙은 얼어붙은 백색 지대다. 사람들은 대부분 해안가에 거주하며 도시 사이를 이동할 땐 도로가 없어 항공기나 헬기, 보트를 이용한다. 아득한 빙하의 섬에서는 빙하 피오르와 오로라를 만나는 꿈같은 체험이 가능하다.

그린란드에 대한 관심이 증폭되며 고요한 도시의 단상은 변했다. 관광객과 전 세계 과학자들이 찾아왔고, 연구개발을 위한 EU 상설 사무소가 들어섰으며, 미국 영사관이 문을 열었다. 수도 누크에는 국제 공항이 증축돼 개장했으며, 미국 뉴저지에서 그린란드로 향하는 직항편도 시즌별로 운항 중이다. 얼음의 섬은 영토 귀속 문제로 시위와 함께 뉴스를 타는 ‘핫’한 섬이 됐다. ④

영화 다시보기

경이로운 내 꿈속의 나,  
〈바닐라 스카이〉



사진제공. UIP 코리아

2026년은 프랑스의 인상주의 화가 클로드 모네(Oscar-Claude Monet, 1840~1926)의 서거 100주년이다. 이에 따라 세계적으로 인상주의의 아버지를 기리는 기념행사와 전시가 예정되어 있다. <수련 연작>으로 유명한 모네는 1871년 파리 근교 아르장퇴유로 이주해서 7년 동안 많은 작품을 남겼다. 이중 <아르장퇴유의 센강(The Seine at Argenteuil)>(1873)은 크림색이 도는 아침 하늘을 몽환적으로 그려 영화의 제목이자 별칭으로 '바닐라 스카이'라 불리게 됐다.

글. 전영식 과학커뮤니케이터

1



### 당신에게 행복은 뭔가요?, 바닐라 스카이

잘생긴 톰 크루즈가 못생긴 얼굴로 나온 스릴러/SF 영화인 <바닐라 스카이>(2001)는 자각몽을 소재로 한 영화이다. 카메론 크로우 감독은 이미 1996년에 <제리 맥과이어>로 톰 크루즈와 합을 맞춰본 경험이 있다. 남다른 매력과 탄탄한 재력으로 수많은 여성의 시선을 사로잡는 데이빗 에임즈(톰 크루즈 분)는 아버지로부터 유력 출판사와 잡지사를 물려받은 금수저다. 심심풀이로 줄리(카메론 디아즈 분)를 만나지만 심각하게 생각하지는 않는다. 어느 날 자신의 생일 파티에 온 친구 브라이언의 애인 소피아(페넬로페 크루즈 분)를 보고 한눈에 반해버린다. 데이빗과 소피아는 순식간에 서로에게 끌리며 뜨거운 연인 사이가 되어간다.

하지만 데이빗에게 버림받았다고 생각한 줄리는 질투와 분노에 사로잡혀 이들을 미행하고, 마침내 데이빗과의 동반자살을 기도한다. 간신히 데이빗은

목숨을 건지지만, 얼굴과 육체가 처참하게 망가진 것을 알고 괴로워한다.

하지만 소피아의 헌신을 통해 얼굴과 몸은 원래 대로 회복되고, 물려받은 사업을 번창시켜 다시 출판계의 스타가 되는 등 꿈같은 삶을 산다. 하지만 갑작스럽게 나타나는 줄리의 환영에 괴로워하며 엄청난 사고를 치게 된다. 혼란에 빠진 데이빗은 자기가 LE라는 회사와 계약해 사망 후 냉동인간이 되었고, 특약으로 '살아있는 꿈'이라는 자각몽 프로그램을 계약했음을 알게 된다. 이제까지 벌어진 일들은 이미 사망한 그의 꿈속에서 자신이 만들어 냈던 것이다. 이제야 진실을 깨달은 데이빗은 어떤 삶을 선택했을까?

일요일 새벽 3시간 동안 뉴욕 타임스 스퀘어를 비우고 찍은 오프닝 장면은 100만 달러를 들인 당시까지 영화 역사상 가장 비싼 장면으로 알려졌다. 스페인 영화 <오픈 유어 아이즈>가 원작인데, 여기서도

1 클로드 모네, 아르장퇴유의 센강, 1873  
© Wikimedia, Public domain

2



페넬로페 크루즈가 소피아역을 맡았고, 영화 초반 데이빗의 생일 파티에 당시 예지몽이 소재인 <마이 너리티 리포트(Minority Report)>(2002)를 함께 찍던 스티븐 스피버그 감독이 축하객으로 깜짝 출연했다.

영화에는 또 다른 인상파 그림이 나오는데 빈센트 반 고흐(Vincent Willem van Gogh, 1853~1890)의 <사이프러스 나무가 보이는 밀밭>이다. 인상파 그림과 크림색 하늘은 데이빗이 자각몽 상태에 있음을 관객에게 귀뜸해 준다. 마치 영화 <인셉션>(2010)에 나오는 토템 같은 역할을 하는 것이다.

### 자각몽이란

자각몽(lucid dream)은 꿈속에서 자신이 꿈꾸고 있다는 것을 알고 있는 꿈이다. 자각몽은 아리스토텔레스가 기원전 4세기에 쓴 <꿈에 관하여>에서

'잠들어 있을 때 종종 내 의식 속에 지금 나타나는 것이 꿈일 뿐이라고 선언하는 무엇인가가 있다'라고 언급했을 만큼 그 역사가 오래됐다. 자각몽이란 단어를 처음 사용한 사람은 네덜란드의 정신과 의사 프레데리크 반 에덴(Frederik Willem van Eeden)이다. 그는 500여 개의 꿈을 분석해 작성한 <A Study of Dreams>(1913)라는 논문에서 꿈을 9가지 유형으로 분류하면서 그중 7번째 유형을 자각몽으로 명명했다.

하지만 꿈 자체의 정의가 의식 밖에서 일어나는 것이기 때문에 여기에 의식이 있다는 것은 모순적으로 보였다. 또한 개인의 꿈속에서 나타나는 것이기 때문에 개인의 증언에만 의존하며, 잠을 잘 때는 눈 아래 전체가 마비된 것과 동일하여 어떤 신호도 보낼 수 없기 때문에 최근까지 과학적으로 그 존재를 증명하는 것은 아주 어려웠다.

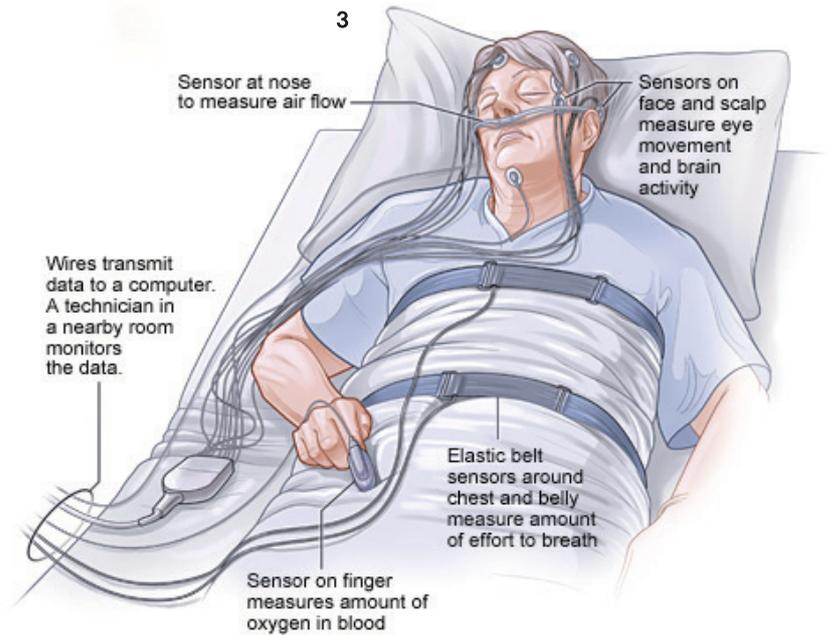
1970년 중후반, 모두 대학원생이던 영국 혈연 드리버풀 대학교의 키스 현(Keith Hearne)과 미국

2 빈센트 반 고흐, 사이프러스 나무가 보이는 밀밭, 1889  
© Wikimedia, Public domain

## 1970년 중후반, 수면다원검사를 통해 자각몽의 존재가 과학적으로 밝혀졌다.

### 3 수면다원검사

© Wikimedia, National Heart Lung and Blood Institute(NIH)



스탠퍼드 대학교의 스티븐 라버지(Stephen LaBerge)는 독자적인 연구 끝에 공교롭게도 눈 시선 운동을 연구해 동일한 결론을 도출했다(이런 경우는 의외로 과학 분야에 많다). 수면다원검사 전에 피시험자와 자각몽에 빠지면 눈동자를 왼쪽-오른쪽-왼쪽-오른쪽(LRLR)으로 순서대로 움직이라고 약속했다. 평범한 꿈속에서는 눈동자의 움직임(EOG)은 무작위적이다. 수면 중 평상시보다 안구 전위도 차트의 진폭이 훨씬 큰 뚜렷한 신호를 포착해 자각몽의 존재를 과학적으로 증명했다. 현재, 이 방법은 모스부호와 같이 자각몽의 표준 검사방법으로 사용된다. 암 치료 전문 기관인 '시티 오브 호프 재단'의 신경생물학자 라훌 잔디알(Rahul Jandial) 박사는 저서 <당신이 잠든 사이의 뇌과학>에서 '오랫동안 신비주의자와 괴짜들의 영역으로 치부됐던 자각몽이 이제 진지하게 연구할 가치가 있는 새로운 형태의 의식으로 받아들여지고 있다'라고 주장한다.

### 자각몽의 활용

의학계에서는 자각몽을 이용해 악몽의 퇴치, 기면병과 조현병의 치료 등에 활용하고자 시도하고 있다. 그리고 치료외적 방법으로 창조적 문제 해결, 메타인지적 성찰 등 고차원적 의식 상태를 응용해 보려는 연구도 진행 중이고, 안전한 자각몽 상태에서 운동 훈련을 통한 평상시 운동 능력 향상을 시도해 긍정적인 결과를 얻기도 했다. 자각몽을 유도하는 장치와 신경 화학물질의 개발에도 관심이 쏠리고 있다.

영화는 마지막에 묻는다. "당신에게 행복은 무엇인가요?" 이 물음에 데이빗은 "진짜 인생을 살고 싶어요. 이제는 꿈꾸고 싶지 않아요."라고 답한다. 흔히 우리 일생을 일장춘몽이라고도 한다. 비몽사몽 중에 깨어나서 허겁지겁 현실 속에서 헤매다가 멍하게 백일몽을 꾸기도 한다. 당신은 꿈속에 살고 있는가 현실에서 살고 있는가? 스스로에게 질문을 던지게 하는 영화다. <sup>K</sup>

## 6조각으로 갈가리 찢긴 석가모니 불화 미군 사진 속에 범인의 흔적이 보였다

### 석가 여래 설법도



‘석가여래설법도(Buddha Shakyamuni Preaching to the Assembly on Vulture Peak)’. 2006년 3월 미국 LA 카운티 미술관 아시아 미술실에 부임한 김현정 큐레이터는 흑백 폴라로이드 사진 1장과 함께 목록에 간신히 명칭만 올린 대형 불화 1점을 발견했다. 수장고를 샅샅이 뒤지던 김현정 큐레이터는 한쪽 구석에서 동그랗게 말려있던 ‘설법도’를 찾아냈다. 예사 그림이 아니었다. ‘영산회상도(靈山會上圖·인도 영축산에서 석가모니가 법화경을 설법하는 장면을 그린 그림)’였다.

글. 이기환 히스토리텔러

## 6조각 갈가리 찢긴 불화

무엇보다 불화에 적힌 화기(畵記·그림의 내력 등을 쓴 기록)가 놀라웠다. ‘건륭 20년(1755·영조 31) 6월 설악산 신흥사에서 영산해회(靈山海會)를 마치고 봉안한다’는 것과 ‘주상전하 이씨와 왕비전하 서씨, 세자저하 이씨의 수명이 만세·천세에 이르기를 기원한다’는 내용이였다. 즉 1775년 신흥사에서 왕(영조·재위 1724~1776)과 왕비(정성왕후·1692~1757), 세자(사도세자·1735~1762)의 만수·천수무강을 기원하며 그린 그림이라는 것이다. 불화의 상태가 끔찍했다. 예리한 칼로 그어진 채 무려 6개로 산산조각 나 있었다.

김현정 큐레이터는 소장품 중에 신흥사 ‘시왕도’(十王圖, 1798년·정조 22) 6점의 존재도 확인했다. 시왕도는 죽은 자를 심판하는 저승세계 왕 10명을 그린 불화를 가리킨다. 시왕도 6점의 상태는 그나마 양호한 편이었다. 6조각으로 갈가리 찢긴 ‘영산회상도’가 문제였다. LA 카운티 미술관 측은 가로 406.4 cm, 세로 335.2 cm에 달하는 미국 소재 한국 불화 중 가장 큰 영산회상도를 수술대에 올렸다. 그 뿐이 아니었다. 수술 과정, 즉 복원 과정 전체를 일반에 공개하는 특별전시까지 구상했다. 복원 전문가로 정재문화재보존연구소의 박지선 용인대 교수팀이 선택됐다.

## 감쪽같이 사라진 상처

복원팀은 한국에서 1톤 컨테이너 3대 분량의 장비를 가져갔다. 2010년 9월부터 시작된 현지 복원은 미술관 전시장이었던 도자실을 비워 마련한 공개 작업장에서 진행했다. 열린 공간에서 펼쳐지는 복원이 다 보니 관람객들의 호응이 대단했다. 복원팀은 영하 10도 정도의 강추위 속에서 쉼 10년 이상 묵힌 풀을 썼고, 비단은 수백 년 된 것처럼 광선을 쏘이고 염색해서 강도를 낮춰 사용했다. 오염 제거에만 한 달이 걸렸다. 드러난 오염만 제거할 뿐 세월의 흔적까지 지우면 안 됐다. 7겹이나 되는 배접지를 제거하는



1



2

1 영산회상도가 공개되자 많은 관람객이 미술관을 찾았다. 할리우드 스타 안젤리나 졸리 등 유명 인사들이 찾아왔다.

2 LA 카운티 미술관의 전경

데만 두 달 이상 걸렸다. 이후 다시 새로운 배접지로 7겹을 붙이는 작업이 진행됐다.

무엇보다 복원팀이 신경 쓴 부분이 있었다. 이 그림은 누군가 그림을 가로로 크게 두 번 칼질 해서 세 조각 낸 다음 윗부분만 다시 세로로 세 번 베어냈다. 그렇게 석가모니의 어깨와 가슴을 사정없이 잘리놓았다. 범인은 오로지 그 커다란 불화를 돌돌 말아 반출할 생각만 했던 것이다. 그렇게 6조각으로 찢긴 불화의 상처를 감쪽같이 없애야 했다. 마침내 지난한 1년 4개월의 과정을 거쳐 다시 온전한 영산회상도 그림이 2011년 12월에 복원·공개됐다. 영산회상도가 공개되자 많은 관람객이 미술관을 찾았다. 할리우드 스타 안젤리나 졸리 등 유명 인사들이 찾아왔다.

## 불법 반출품이라면

이렇게 LA 카운티 미술관이 미국 최초로 기획한 불화 복원 공개 프로젝트가 성공리에 마무리됐다. 그러나 한국 불교계 입장에서 마냥 박수만 칠 수 없었다.



# 환지본처 본지풍광

왜냐. 불교에서는 ‘환지본처 본지풍광(還至本處本地 風光)’이라는 말이 있다. ‘환지본처’는 본래의 장소로 돌아온다는 뜻이고, ‘본지풍광’은 태어날 때부터 지닌 부처의 성품을 일컫는다. 무엇보다 불화는 예술 품이기 이전에 종교적인 예경의 대상인 ‘성보(聖寶)’라 할 수 있다. 때문에 본래의 자리에 있을 때 더 온전하게 빛날 수 있다. 게다가 영산회상도 1점 및 시왕도 6점 등이 불법 반출된 문화유산이라면 어떨까. 1943년에 제정된 미국 연방 도난품법은 ‘불법 반입된 유물을 유통 및 매매할 경우 재산형 및 몰수형의 처벌을 내린다’라고 규정했다. 더욱이 2014년 대한민국의 국가유산청과 미국 국토안보국(DHS)

소속 이민관세청(ICE)은 ‘한미 문화재 환수 협력 양해각서’를 맺기도 했다. 그러니 불법 반출품이 확실하면 미 연방법과 한미 양해각서에 따라 국내 환수되어야 마땅했다.

## 속속 드러난 증거

다행히 이 불화들이 미군의 불법 반출품이 분명했음을 알리는 증거가 속속 드러났다. 두 미군 장교가 1954년 5~6월과 그 해 10~11월에 각각 신흥사를 찾아와 찍은 사진 자료가 결정적이었다. 즉 1954년 5~6월 미군 통신장교(폴 뷰포드 팬처)가 신흥사 극락보전과 명부전을 찍은 사진에 보였던 ‘영산회상도’(극락보전)와 ‘시왕도’(명부전)가 10~11월 미 해병 중위(리처드 부르스 락웰)가 촬영한 사진에는 감쪽같이 사라져 있었다. 그러니까 신흥사 영산회상도와 시왕도는 1954년 5~11월 사이 누군가에 의해 뜯겨 반출되었다는 얘기가 된다.

설악산을 포함한 속초 지방은 1951년 8월 미군정 치하로 편입된다. 이 지역에는 한국군 제1군단사령부와 미군 항만사령부가 주둔하게 됐다. 이는 민간인 출입 금지구역이 된다는 뜻이다. 미군정은 한국전쟁이 끝나고도 1년 4개월이 지난 1954년 11월까지



이어진다. 신홍사 불화가 사라진 시기와 정확히 일치한다. 그렇더라도 꼭 미군의 소행으로 단정할 수 있을까. 그러나 한국군일 가능성은 희박하다. 서양에서 기독교 성화를 훼손할 수 없듯이 한국에서 불화에 칼자국을 낼 강심장이 어디 있겠는가. 무엇보다 그때 뜯긴 영산회상도와 시왕도가 미국에서 확인됐다. 범인은 미군 중 누군가로 특정될 수밖에 없다.

### 66년 만의 귀환

그때 사라진 불화가 왜 6개로 산산조각 난 채, LA 카운티 미술관으로 흘러 들어갔을까. LA 카운티 미술관이 이 영산회상도를 소장하게 된 것은 1998년 이었다. 뉴햄프셔 홉킨튼 지역에서 살던 매리 S 프렌치라는 인물이 대리인을 통해 “아들의 집 다락방에서 발견했는데, 중국에서 건너온 벽지 같다”고 판매를 의뢰했다. 그걸 미술관 측이 사들인 것이다. 아무튼 ‘미군=불법 밀반출자’라는 증거가 차고 넘치자, 국내 불교계와 시민 사회단체 등이 환수를 추진했다. 다행히 LA 카운티 미술관 측도 긍정적인 반응을 보였다. 후원금으로 운영되는 LA 카운티 미술관은 공공 미술관의 명예를 중요시 여겼던 것이다. 마침내 LA 카운티 미술관이 소장했던 영산회상도 1점과 시왕도 6점은 2020년 7월 성대한 환영식과 함께 환수됐다. 무엇보다 6조각으로 산산조각 난 채 밀반출된 ‘성보’가 66년 만에 귀환한 것이다.

### 아직 맞춰지지 않은 10개의 퍼즐

아직 맞춰지지 않은 퍼즐이 있었다. ‘시왕도’다. 앞서 밝혔듯 저승세계 10명의 왕을 그린 시왕도는 10점이 남아 있어야 한다. 그러나 LA 카운티 미술관이 소장했다가 반환된 작품은 6점뿐이었다. 남은 4점 역시 미국 내 어디엔가 흩어져 있을 것이 분명하다.

추적자들이 나섰다. 신홍사 반출 문화유산의 행방을 쫓고 있던 속초시 문화재제자리찾기위원회(이하 위원회)였다. 미국 내 미술관·박물관의 소장품을 검색하던 위원회 관계자가 뉴욕 메트로폴리탄 미술관

3 LA 카운티 미술관은 미술관 차원에서 복원작업 과정 전체를 일반에 공개하는 특별전시까지 결정했다. 이에 따라 복원 전문가인 박지선 용인대교수(정재문화재복원연구소)팀이 참여했다.

4 1954년 5~6월 미군통신장교인 폴 뷰포드 팬처가 찍은 설악산 신홍사 극락보전의 내부 모습(왼쪽 사진)과 같은 해 10~11월 미 해병 중위인 리처드 브루스 락웰이 찍은 극락보전 내부 모습(오른쪽) / 속초시립박물관 제공

5 2025년 11월 강원 속초 신홍사가 돌려받은 시왕도 중 제10 오도전륜대왕도. 미 뉴욕 메트로폴리탄 미술관이 기증 형식으로 반환했다. / 국외소재 문화유산재단 제공



5

소장품에서 1점을 찾아냈다. 그것이 신홍사에서 반출된 시왕도 10점 중 마지막 작품인 ‘제10 전륜대왕도’였다. 그런데 이 작품을 비롯한 4점도, 이미 환수된 6점처럼 1954년 5~11월 사이에 한꺼번에 반출된 것일까. 그건 아니었다. 1953년 5~6월 미 통신 장교인 팬처가 찍은 명부전 사진에는 이미 ‘제8 평등대왕’과, ‘제10 전륜대왕’ 등의 그림은 보이지 않는다. 2~4점은 이미 1953년 5~6월 이전에 누군가 떼어 갔다는 얘기가. 그중 1점이 메트로폴리탄 미술관에서 발견된 것이고...

그건 또 누가, 언제 가져간 것일까. 위원회는 용의자를 특정하기 위해 동분서주했다. 해방 후 한국전쟁 전까지 북한 치하 기간 신홍사를 자주 놀러 왔던 주민(1934·1937·1940년생)의 증언을 청취했다. 주민들은 “전쟁 직전까지 신홍사의 모든 시설이 멀쩡했다”라고 입을 모았다. 위원회는 이런 증언을 토대로 만든 영상을 시왕도 1점이 소장된 메트로폴리탄 미술관에 보냈다. 결국 2차례의 협상을 통해 2025년 11월, 반환이 성사됐다. 아직 끝이 아니다. 시왕도 10점 가운데 3점이 미국 내 어디엔가 남아있을 것이다. 추적자들은 남은 3점의 행방을 지금도 쫓고 있다. ㉓

길 위에서 추억쌓기

## 동백과 매화가 함께 맞아주는 곳

제주 노리매



겨울과 봄, 그 사이를 아름답게 수놓는 꽃들이 있다. 바로 동백과 매화다. 선명한 붉은빛을 뽐내는 동백은 겨우내 나무에서 한 번, 땅으로 떨어져 한 번, 사람의 마음속에서 한 번 총 세 번을 핀다는 말이 있을 정도로, 낙화의 순간까지 아름답다. 매화도 매화만의 은근한 매력이 가득하다. 조선 중기 학자 상촌 심흠 선생은 ‘매화는 일생을 추위에 떨어져도 향기를 팔지 않는다’라고 말했다. 이 두 꽃을 한 공간에서 볼 수 있는 곳을 찾았다.

글. 편집실 사진제공. 제주 노리매



### 제주 서쪽 끝에서 만난 봄

제주 국제 공항에서 차를 타고 40여 분을 달리고 달려 도착한 곳. 바로 제주 서귀포시 대정읍에 있는 제주 '노리매'다. 널찍한 주차장에 차를 세우고 찌뿌둥한 몸을 한껏 늘린 뒤 매표소에서 표를 끊었다. 노리매는 인터넷으로 표를 예매하는 것이 대략 35% 이상 저렴하기 때문에 인터넷 예매를 추천한다.

순우리말인 '놀이'와 매화의 '매'를 합성한 노리매는 2만 8,000여 평의 규모를 자랑하는 거대한 공원이다. 매화만 3,000그루가 심겨있고, 동백, 목련, 작약, 수선화, 감귤나무 등 사시사철 다양한 꽃과 나무가 피어있어 언제나 방문하기 좋다.

김동규 한창산업 대표는 1991년에 이곳의 부지를 구매했다. 매화를 좋아했던 어머니의 영향으로 매화가 있는 전국을 돌아다니며 백매화, 청매화, 능수매화, 만첩매화 등 다양한 매화를 이곳에 들여와 매화 공원을 조성했다. 대중에게 공개된 것은 2012년. 현재까지도 전국의 여행객들을 맞이하며 활발하게 운영되고 있다. 2월 말에서 3월 초에는 매년 매화 축제가 진행되고 있어 매화향을 즐기기에 안성맞춤이다.

### 길을 잃어도 좋은 공원

매표소 옆 입구부터 마련된 산책로를 따라 올라 가면 향긋한 매화향을 즐기며 산책할 수 있다. 입구부터 쪽 매화나무의 행렬이 시작되기 때문이다. 제주도 느낌이 나는 돌담과 감귤나무도 매화와 함께 구성되어 있어서 눈이 즐겁다.

공원 안으로 들어서면 중심엔 축구장보다도 더 큰 규모의 대형 호수(7,590 m<sup>2</sup>)가 관람객을 맞이한다. 아지수를 비롯한 다양한 나무들에 둘러싸인 호수 위에는 고건축 분야의 대가인 홍완표 대목장의 정자가 고고하게 자리를 잡고 있는데, 그 모습이 사뭇 새롭다. 호수 위에는 '테우'라 불리는 제주도 전통 고기잡이배가 떠 있어 한 폭의 그림 같은 풍경이 펼쳐진다.

목적지를 따로 정해놓지 않아도 길 따라 조성된 공원을 거닐다 보면 곳곳에 마련된 포토존을 발견할 수 있다. 아기자기한 가랜드와 벤치, 인디언 텐트 등 다양한 포토존이 자연과 함께 어우러져 있어 추억을 남기기 좋다.

호수를 끼고 쪽 올라가면 카페 건물 뒤로 동백동산이 나온다. 동백은 아직 전부 지지 않아 일부는





3



주소 제주 서귀포시 대정읍 중산간서로 2260-15 노리매  
문의 064-792-8211  
운영시간 9:00~18:00  
(폐장 1시간 전 입장 마감)

- 1 흐드러지게 핀 동백꽃을 배경으로 사진을 찍어보자.
- 2 노리매 곳곳은 아가지기한 소품을 활용한 포토존이 마련되어 있다.
- 3 대형 호수를 둘러싼 아자수와 고즈넉한 정자는 이색적인 풍경을 만들어낸다.

나무에, 일부는 땅에 떨어져 사위를 붉게 물들이고 있었다. 동백꽃에서 뿜어져 나오는 에너지는 겨울을 이겨내고 봄을 힘차게 맞이하는 듯 느껴져 넋을 놓고 바라보게 된다. 동백꽃 무리를 지나 기와집이 있는 공간으로 가면 매화를 볼 수 있고, 근방에는 이곳의 메인 공간인 매화 동산이 자리 잡고 있다. 고즈넉한 기와집 마당에 매화가 수놓아져 있는 광경을 가만히 바라보면 이만한 호사가 또 어디 있을까 싶다.

### 매화 향기로 남은 노리매의 봄

매화 동산에서 매화를 눈과 마음에 가득 담고, 노리매의 이곳저곳을 천천히 거닐어 보니 또 다른 공간들이 두 눈을 사로잡았다. 널찍한 공간에 펼쳐진 녹차밭과, 하굣나무가 가득한 포토존부터 공작새와 염소들이 있는 작은 동물 농장에서 직접 먹이를 주는 체험 공간까지. 더불어 호수 맞은편에는 제주 바닷속을 360도 입체 스크린으로 감상할 수 있는 서클비전 영상관도 있어서 구경하느라 시간이 금방 흘러갔다.

잠시 쉬어갈 겸, 카페에 들러 차 한 잔을 마셨다. 카페 내부는 널찍했고, 2층으로 구성되어 있었다. 한쪽 벽은 통창이어서 외부 풍경을 앉아서 감상할 수 있었다. 한쪽에는 기념품을 팔고 있어 소품들을 구경하며 담소를 나누는 사람들의 모습도 보였다. 노리매에서 유난히도 추웠던 겨울을 떠나보내고, 새롭게 피어난 꽃들과 함께 봄을 맞이해본다. 올봄은 매화 향기로 기억될 것 같다. **K**

## 삶을 바꾸는 정리라는 세계

새해가 되면 우리는 늘 마음부터 정리하고 싶어집니다. 올해는 조금 더 잘살아 보고 싶고, 조금 덜 지치고, 조금 더 나답게 살고 싶다는 마음이 생기기 때문이지요. 그 마음이 가장 먼저 향하는 곳이 바로 '집'입니다. 집은 단순히 쉬는 공간이 아니라 하루의 시작과 끝이 오가는 곳, 나의 상태가 가장 솔직하게 드러나는 공간이기 때문입니다. 정리 정돈된 집은 생각보다 많은 것을 바꿉니다. 물건이 줄어서가 아니라 선택이 줄어들기 때문입니다. 아침에 무엇을 입을지 고민하지 않아도 되고, 어디에 두었는지 찾을 필요가 없을 때 하루는 훨씬 부드럽게 시작됩니다.

글. 이지영 공간크리에이터



정돈된 공간은 '나는 내 삶을 관리하고 있다'라는 감각을 줍니다. 이 감각은 자신감으로 이어지고, 작은 안정감이 쌓여 하루의 태도를 바꿉니다. 집은 말을 하지 않지만, 늘 우리의 상태를 반영하고, 다시 우리에게 영향을 줍니다. 제가 정리 서비스와 콘텐츠를 통해 가장 많이 듣는 말은 "집이 이렇게 달라질 줄은 몰랐어요"가 아닙니다. "제가 이렇게 달라질 줄은 몰랐어요"입니다.

늘 피곤하다고 말하던 분이 있었습니다. 집에 있어도 쉬는 느낌이 들지 않고, 아무것도 하지 않았는데도 하루가 끝나 버린 것 같다고 하던 분이였지요. 정리를 마친 뒤 그분은 "이제 집에 들어오는 게 싫지 않다"라고 말했습니다. 더 좋은 환경으로 가기 위해 열심히 돈을 벌며 살아갑니다. 그런데 정작 어렵게 얻은 집에 들어가기 힘들어하는 사람도 적지 않습니다. 참 아이러니한 일이지요. 하지만 우선순위에서 밀려나 있던 정리가 시작되면 집은 비로소 휴식의 공간으로 되돌아가게 됩니다.

또 어떤 분은 정리를 하며 처음으로 이렇게 말했습니다. "이 물건은 제가 좋아서 산 게 아니었네요." 남들이 좋다고 해서, 언젠가 필요할 것 같아서, 추억이 많다는 이유로 쌓아두었던 물건들 속에서 자신의 취향은 거의 없었다는 사실을 비로소 발견한 것입니다. 그분은 정리를 통해 처음으로 '나에게 맞는 선택'을 해보기 시작했고, 그 선택은 소비를 넘어 일과 인간관계까지 영향을 미쳤습니다.

정리는 물건에서 끝나지 않습니다. 생각, 시간, 인맥까지 삶 전반으로 확장됩니다. 정리만 한다고 해서 삶이 다음 날 바로 바뀌지는 않습니다. 이불 정리를 한다고 금세 부자가 되지도 않지요. 하지만 정리는 삶을 다시 선택할 수 있는 여백과 힘을 만들어줍니다.

이 글을 읽는 지금, 집을 드라마틱하게 바꾸고 싶은 에너지가 생겼을지도 모르겠습니다. 마음만 먹으면 집이 확 달라질 것 같지만, 사실 방송 속 비포·애프터는 전문가들이 충분한 상담을 진행하고, 설계 후 구역을 나눠 치밀하게 정리한 결과입니다. 우리는 아주 작은 공간부터, 조금씩 바꾸는 것이 좋습니다. 정리에 재미를 붙이고, '나도 할 수 있다'라는 용기를 얻은 다음 좋은 습관을 길들여 일상의 루틴으로 만드는 것이 가장 현실적인 방법입니다.

오늘, 아주 작은 것 하나부터 시작해 보세요. 그 한 가지가 당신의 집을, 그리고 당신의 삶을 분명히 바꿔줄 것입니다. 

## 정리를 일상으로 만드는 3가지 루틴

### 첫 번째, 사고 싶은 물건이 있다면, 비우고 시작하세요.

- 이번 주 새로 들인 물건 3가지를 떠올려 보세요.
- 그 물건이 들어오기 전, 나가야 했을 물건은 무엇이었나요?
- 오늘 하나를 골라 비워 보세요.

이 과정을 반복하면 소비는 느려지고, 선택은 훨씬 신중해집니다.

### 두 번째, 모든 물건에 자리를 정해 주세요.

- 오늘 가장 자주 쓴 물건 5가지를 적어 보세요.
- 그 물건의 자리를 말로 설명할 수 있나요?
- 가족에게 "이건 여기에 두자"라고 이야기한 적이 있나요?

정리는 잘 넣기 위해서가 아니라, 잘 쓰기 위해서 하는 일입니다.

### 세 번째, 사용한 물건은 제자리에 놓아주세요.

- 외출 후 입은 옷은 제자리에 걸거나 세탁실로 옮겨주세요.
- 사용한 식기는 개수대로 가져가 물을 받아주세요.
- 잠자기 전, 식탁 위 물건은 제자리로 옮겨주세요.

이 작은 습관만으로도 집은 놀라울 만큼 빠르게 정리됩니다.

### 이지영 공간크리에이터

살고 있는 집을 '살고 싶은 집'으로 바꾸는 공간크리에이터. tvN <신박한 정리>를 통해 가구 재배치와 정리만으로 많은 이들의 삶에 변화를 전했으며, 유튜브 '정리왕'을 통해 정리의 기술과 그 힘을 나누고 있다. 저서로는 『당신의 인생을 정리해 드립니다』, 『살림의 책』, 『말이야와 친구들: 정리정돈』이 있다.

## 할머니, 할아버지 걱정에 잠 못 드는 바람이

“다녀왔습니다.”

자그마한 문을 열고 들어서는 한 아이가 보인다. 고개를 살짝 숙인 채 외치는 목소리는 꽤 성인에 가깝다. 시끄러운 텔레비전 소리에 묻힌 목소리는 잠시 현관을 맴돌다 이내 사라진다. 결국 바닥에 앉아 텔레비전을 보고 있던 할머니, 할아버지와 눈을 맞추는 아이. 웬만한 성인 남성보다 큰 체격에 낮은 목소리를 가졌지만, 여전히 할머니와 할아버지의 사랑으로 무럭무럭 자라고 있는 오늘의 주인공 바람이다.  
글. 초록우산 어린이재단



바람이는 초등학교 2학년이 되던 해 부모님의 이혼으로 대전  
에 계시는 할머니, 할아버지 댁으로 오게 되었다. 갑작스러운 변  
화에 잔뜩 겁을 먹은 채 오들오들 떠는 바람이를 할머니는 따뜻  
하게 안아주었다. 그러나 아는 사람 하나 없는 낯선 지역에서의  
적응은 어린 바람이에게 쉽지 않았다. 하나뿐인 손자가 행여 놀림  
이라도 받을까 가진 것 중에 가장 좋은 것들로만 마련해 주시던  
할머니 할아버지. 바람이는 사랑으로 어느덧 집 천장을 뚫을 듯  
건강하게 자랐다.

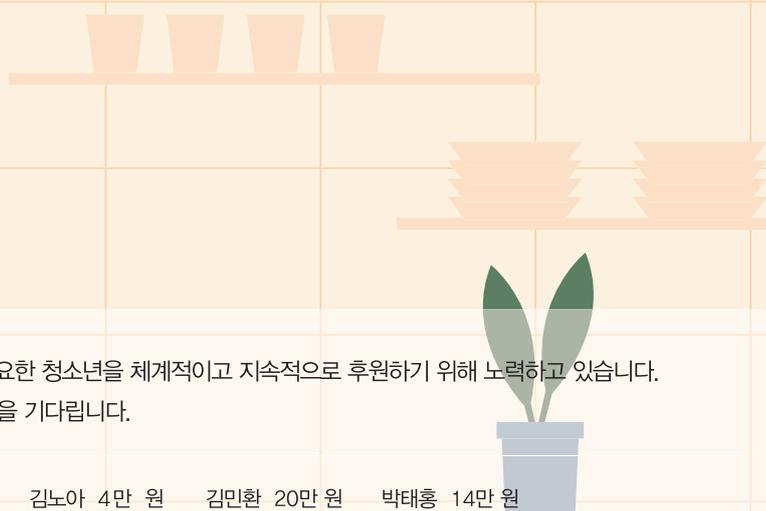
하지만 바람이가 자라난 만큼 부모님처럼 아껴주시던 할머니,  
할아버지는 점차 노쇠해지기 시작했다. 거동이 불편해 화장실 정  
도만 겨우 다니시는 할아버지. 노환으로 인해 몸이 약해지신 할머  
니. 바람이는 혹여 자신이 자리를 비운 사이 두 분에게 무슨 일이  
라도 생길까 싶어 마음을 졸이는 날이 많아졌다.

“우리 강아지가 언제 이렇게 커서는...” 할머니는 바람이의 손을  
하염없이 어루만지며 눈물을 훔치는 날이 많아졌다. 그런 할머니의  
눈물을 조심스레 닦아주는 바람이의 손길은 무척 조심스럽다.

할머니는 큰 반항 없이 잘 자라준 손자를 늘 자신의 보물 1호  
라고 이야기한다. 엄마, 아빠 없이 자란 아이라고 손가락질당하는  
일만큼은 절대 안 된다며 신신당부하던 할머니. 할머니는 잘 자라  
준 바람이가 기특할 뿐이다.

“꼭 효도할 거니까 오래오래 사셔야 해요.” 바람이의 꿈은 자신  
만의 가게를 차리는 것이다. 평소 요리를 좋아하기에 모든 사람  
이 좋아하는 음식점을 내고 싶다고 한다. 다른 사람이 자신이 만  
든 음식을 맛있게 먹어주는 것도 물론 좋지만, 하루라도 빨리 돈  
을 벌어 지금껏 자신에게 보내주신 사랑에 보답하고 싶은 것이  
더 큰 이유다.

더 맛있는 음식, 더 좋은 옷, 더 아늑한 집. 엄마이자 아빠가 되  
어준 할머니, 할아버지를 위해서라면 어떤 노력도 마다하지 않을  
마음이다. 오늘도 바람이는 조용히 두 분의 숨소리를 확인한 뒤에  
야 비로소 잠자리에 든다. 아이의 하루를 위해 그리고 가족의 행  
복을 위해 바람이와 가족들을 응원해 본다. <sup>K</sup>



**행복 나누기**

연구원 「원우 청소년 후원회」는 도움이 필요한 청소년을 체계적이고 지속적으로 후원하기 위해 노력하고 있습니다.  
<원우> 독자 여러분의 따뜻한 관심과 사랑을 기다립니다.

**입금내역**

**개인** 강래경 4만 원 김경오 6만 원 김노아 4만 원 김민환 20만 원 박태홍 14만 원  
배영민 10만 원 심미경 4만 원 이현정 4만 원 정관성 3만 원 익명 10만 원

**단체** 한국원자력연구원 노동조합 10만 원

**후원계좌**

**계좌번호** 우리은행 1005-503-493775 **예금주** 원우청소년후원회 **문의** 미디어소통팀 042-866-6811

**이번 호에 소개된 바람이에게 100만 원을, 초록우산 어린이재단에 50만 원을 지원합니다.**



## 과학은 충분히 설명되고 있는가



글. 충청투데이  
조정민 기자

과학기술 관련 기사는 넘쳐난다. 인공지능, 에너지, 원자력, 바이오까지 하루에도 수십 건의 과학 뉴스가 쏟아진다. 정보의 양만 놓고 보면 과학은 더 이상 낯선 영역이 아니다. 그럼에도 과학기술을 둘러싼 사회적 논쟁과 불안은 좀처럼 줄지 않는다. 정보는 늘었는데, 이해는 따라오지 못하는 듯한 이 괴리는 어디에서 비롯되는 걸까.

기자로서 과학기술 기사를 쓰다 보면 종종 이런 질문에 부딪힌다. '나는 과연 이 내용을 제대로 설명하고 있는가.' 보도자료를 토대로 연구 성과를 전달하고 수치를 정리해 기사를 내보내지만 독자가 그 의미를 온전히 이해했는지에 대해서는 확신하기 어렵다. 전달은 했지만 설명은 부족했음지도 모른다는 고민은 늘 남는다.

문제는 정보의 부족이 아니다. 오히려 전문적인 정보가 너무 많은 것이 문제다. 연구자에게는 익숙한 개념과 용어가 독자에게는 맥락 없이 던져진다. 그 사이에서 과학은 '이해의 대상'이 아니라 '판단의 대상'이 된다. 찬반 논쟁으로 단순화되거나, 막연한 불안의 대상으로 소비되는 이유다. 충분히 설명되지 않은 기술은 신뢰를 얻기 어렵다.

최근 과학계에서도 이와 맞닿은 고민이 이어지고 있다. 생성형 인공지능 활용이 연구 현장 전반으로 확산하면서 기술을 어떻게 활용하고 어디까지를 인간의 판단 영역으로 남겨둘 것인지에 대한 논의가 활발하다. 연구 윤리와 신뢰, 결과의 해석 책임을 둘러싼 질문 역시 커지고 있다. 기술의 진보 자체보다 그 결과를 사회가 어떻게 이해하고 받아들일지가 더 중요한 과제가 되고 있는 셈이다.

과학기술의 속도와 사회의 이해 속도가 어긋나는 장면은 반복돼왔다. 새로운 기술이 등장할 때마다 기대와 우려가 동시에 증폭되고 그 과정에서 설명의 공백은 오해로 채워진다. 이는 특정 기술의 문제가 아니라 과학을 사회에 전달하는 구조의 문제에 가깝다. 연구는 빠르게 진전되지만 그 의미를 풀어내는 언어는 충분히 준비되지 않은 경우가 많다.

이 지점에서 기자 역시 자유롭지 않다. 속도 경쟁과 분량의 제약 속에서 과학 기사는 종종 결과 중심으로 압축된다. '무엇을 했다'라는 사실은 전하지만, '왜 중요한지'와 '어떻게 받아들여야 하는지'를 충분히 설명하지 못할 때가 많다. 과학을 쉽게 만들려는 시도가 오히려 맥락을 생략하는 결과로 이어지기도 한다.

공공 연구기관의 역할도 여기에서 다시 생각해 볼 필요가 있다. 연구 성과를 발표하는 데서 그치지 않고 그 성과가 사회 속에서 어떻게 이해되고 해석될 수 있을지를 함께 고민하는 과정이 중요해지고 있다. 과학기술이 신뢰를 얻는 방식은 정답을 제시하는 데 있지 않다. 그 과정과 의미를 차분히 설명하는 데서 비롯된다.

과학은 점점 우리 일상에 가까워지고 있다. 그렇기에 이제 필요한 것은 더 많은 정보가 아니라 더 나은 설명일지도 모른다. 전달을 넘어 이해로 이어질 때 과학기술은 비로소 사회와 안정적으로 연결될 수 있다. 기자로서, 그리고 과학을 바라보는 시민의 한 사람으로서 이 간극을 어떻게 좁힐 수 있을지에 대한 고민은 앞으로 계속될 것이다.



## 사용후 핵연료, 버릴 것인가 다시 쓸 것인가



글. 원자력연구원  
전영환 선임연구원

핵연료는 위험한 물질로 인식되지만, 의외로 핵연료 자체는 외부에서 특별한 자극을 받지 않는 한 스스로 큰 에너지를 내지 않는다. 원자로에 투입되기 전 핵연료의 대부분은 우라늄-238이고, 실제로 분열을 일으켜 전력을 생산하는 우라늄-235는 소량에 불과하다. 이처럼 적은 우라늄-235가 원자로에 들어가면 거대한 발전소를 움직이고, 우리가 사용하는 전기의 일부를 책임진다. 그런데 일정 기간 연소를 마치고 원자로에서 꺼낸 연료를 우리는 '사용후핵연료'라 부르며, 고준위폐기물로 분류한다. 하지만 이는 단순한 쓰레기가 아니다. 아직 상당량의 우라늄이 남아있고, 운전 과정에서 생성된 플루토늄과 다양한 방사성 핵종이 섞인 매우 복잡하고 다루기 어려운 물질이다.

핵연료를 나무에 비유하면 이해가 편하다. 처음 장작더미 속의 나무가 바로 핵연료의 우라늄이다. 불을 붙이면 나무는 타면서 열을 내고, 우리는 그 열로 밥도 짓고 방도 데운다. 그런데 나무가 타고 마지막으로 남은 것은 단지 재만이 아니다. 아직 덜 탄 나무가 남아있기도 하고, 숯으로 변한 조각도 함께 발견된다. 사용후핵연료 속의 우라늄은 바로 그 덜 탄 나무에 해당하고, 생성된 플루토늄은 다시 불을 붙일 수 있는 숯과 비슷하다.

이처럼 사용후핵연료에는 아직 더 사용할 수 있는 연료가 많이 남아있다. 하지만 동시에 더 이상 쓸 수 없는 재들, 즉 반드시 처분해야 할 방사성 원소들이 남는다. 그러니까 사용후핵연료는 '다 타버린 쓰레기'가 아니라, 아직 쓸 수 있는 부분과 반드시 버려야 하는 부분이 함께 있는 '복합물질'인 셈이다.

문제는 여기서부터다. 이 혼합물을 어떻게 다룰 것인가. 첫 번째 선택지는 단순하다. 나무, 숯, 재를 몽땅 묶어 땅속 깊이 묻어 버리는 방식, 즉 직접처분이다. 두 번째 선택지는 조금 골치 아플 수 있다. 열을 낼 수 있는 나무와 숯을 선별적으로 회수하고, 더 이상 사용할 수 없는 재만 따로 처리하는 방법이다. 이것이 핵연료 재처리다.

눈앞의 비용과 편의만 바라본다면 한꺼번에 묻어버리는 선택이 매력적으로 보일 수밖에 없다. 하지만 우리가 책임져야 할 시간은 하루나 한 해에서 끝나지 않는다. 자원이 남아있음에도 불구하고 그것을 '영원한 폐기물'로 봉인해 버린다면, 그 결정은 결국 미래 세대에게 더 큰 관리 부담과 환경적 위험을 떠넘길 수도 있다. 반대로 재처리는 어렵지만, 폐기물의 양과 독성을 줄이고 자원을 순환시키려는 노력이라는 점에서 의미가 있다. 즉, '힘들지만 완성해야 할 기술'에 더 가깝다.

결국 사용후핵연료를 어떻게 다룰지는 기술보다 태도의 문제에 가깝다. 물론 핵연료 재처리는 논쟁에서 자유롭지 않다. 기술적 불확실성, 경제성, 정책적 판단이 얽혀 있다. 그래서 더욱 활발한 연구와 토론이 필요하다. 미완성이라는 이유로 손을 떼버린다면, 우리는 더 나은 선택지를 만들 기회를 스스로 포기하는 셈이다. 다 타버린 재는 확실하게 버리고, 다시 타올 수 있는 나무와 숯은 책임 있게 활용할 수 있는 방법을 찾는 일, 그것이야말로 과학기술이 사회와 미래 세대에게 보여줄 수 있는 성숙한 태도일 것이다. 우리가 선택해야 할 길은 가장 쉬운 길이 아니라, 가장 오랫동안 책임질 수 있는 길이어야 한다.

## 컨디션을 끌어올려 주는 차 추천!

큰 일교차로 인해 면역력이 약해지기 쉬운 2월의 끝자락. 자칫하면 감기에 시달려 고생할 수 있는 시기죠.

이럴 때일수록 떨어진 기력과 면역력을 높여줄 차 한 잔의 시간을 가져보는 것은 어떨까요? 환절기를 수월하게 이겨낼 수 있을 거예요.

글. 편집실



솔잎차

솔잎은 산소와 무기질이 풍부해 빠른 피로회복에 효과적입니다. 또한 비타민 A와 B1, C가 풍부할 뿐만 아니라 옥시팔라민이라는 성분이 있어 젊음을 유지시키는 작용을 합니다. 단, 탄닌 성분이 있어 철분 흡수를 방해하므로 빈혈 환자나 임신부는 솔잎차를 피하는 것이 좋습니다.



국화차

국화차는 본초강목에 '오랫동안 복용하면 혈기에 좋고 몸을 가볍게 하며 쉬 늙지 않는다. 위장을 편안케 하고 오장을 도우며 사지를 고르게 한다. 감기, 두통, 현기증에도 유효하다'라고 기록돼 있어요. 니코틴 제거와 불면증 해소에도 도움이 됩니다.



감잎차

감잎은 비타민C가 레몬의 20배에 달할 만큼 풍부해 면역력을 높여주는데 탁월합니다. 또한 기침과 가래를 완화해 주는 데 도움을 주지요. 이 외에도 혈압을 낮춰줘 고혈압 예방에도 좋습니다. 하지만 솔잎차와 동일하게 탄닌 성분이 있어 빈혈 환자와 임신부는 피하는 것이 좋습니다.



표고버섯차

표고버섯은 베타글루칸이 풍부합니다. 이 성분은 다당류의 일종으로, 항당뇨, 항암, 면역증강, 피부재생 등에 도움을 주는 성분입니다. 또한 체내에 쌓인 콜레스테롤과 바이러스를 배출해 주기도 해요. 단, 다당류가 풍부하기 때문에 만성 가려움증 등의 피부질환이 있다면 과다 섭취는 피해주세요!

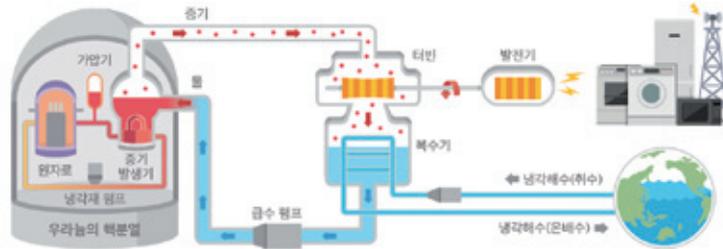
## 원자력발전을 위한 재료는 무엇일까?

화력발전소와 원자력발전소는 모두 전기를 생산합니다. 하지만 전기를 생산하기 위해 사용하는 재료가 다른데요.

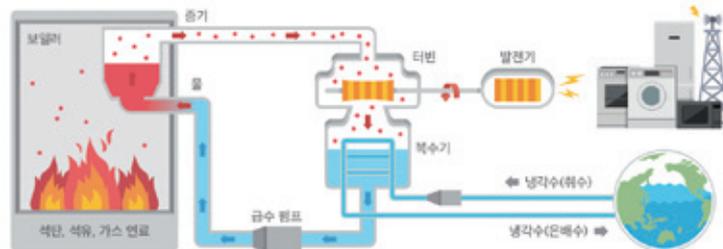
무엇이, 어떻게 다를까요? 파동이와 함께 알아볼까요?

글. 편집실

원자력 발전 (가압형 경수로)의 원리



화력발전의 원리



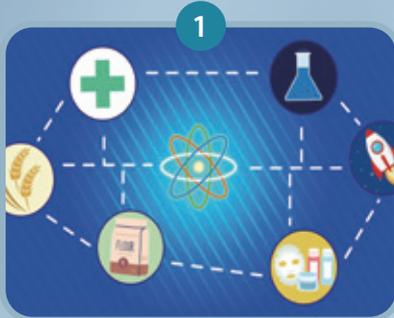
### 화력발전과 원자력발전, 무엇이 같고 무엇이 다를까?

화력발전소에서는 물을 끓여 만든 증기의 팽창력을 이용해 터빈을 돌려 전기를 생산해요. 원자력발전소 역시 물을 끓여 발생한 증기의 힘으로 터빈을 돌려 전기를 만든다는 점에서 화력발전소와 동일하죠. 다만 화력발전은 석유, 가스 또는 석탄 등의 화석연료를 태울 때 나오는 열로 증기를 만들고, 원자력발전은 우라늄(U) 등의 핵분열 연쇄 반응 과정에서 나오는 열로 증기를 만든다는 점에서 차이가 있어요. 화력발전소에서 물을 끓이는 것을 '보일러'라고 하는데, 원자력발전소에는 '원자로'가 화력발전소의 보일러와 같은 역할을 합니다.

### 원자로 안에서 일어나는 일

원자로 안에는 핵분열을 일으키는 우라늄(U)과 제어봉, 감속재, 냉각재 등이 함께 들어 있어요. 우라늄(U) 이외의 것들은 핵분열 연쇄 반응을 조절해 필요한 만큼의 열을 발생시키죠. 감속재와 냉각재로는 주로 물을 사용하고, 냉각재를 통해 핵분열로 발생한 열을 증기발생기로 전달합니다. 이때 증기발생기는 냉각재와 서로 열을 주고받을 수 있게 맞닿아 있지만, 냉각재가 절대 들어갈 수 없도록 벽으로 차단되어 있어요. 증기발생기에서 생겨난 고온·고압의 증기는 터빈을 분당 1,800회 정도로 회전시키며, 터빈에 연결된 발전기를 통해 전기를 생산해요. 마지막으로 복수기를 통해 터빈을 돌리고 난 증기를 다시 물로 바꿔주지요. 주로 바닷물이나 강물을 이용해 증기를 식혀 준답니다.

# 원자가 뭐길래? 파동이가 싹 정리해 드림!



## 1 우리 곁에 있는 원자력

원자력은 의료, 농업, 식품, 화장품, 우주, 신소재 연구 등 다양한 곳에서 사용되고 있어요.



## 2 원자가 뭐길래?

원자는 세상의 가장 작은 단위'였'어요. 1896년, 프랑스의 베르셀이라는 사람이 원자를 더 작게 쪼갤 수 있다는 사실을 발견하기 전까지 말이죠.



## 3 원자의 내부구조

원자의 가운데에는 양성자와 중성자로 이루어진 원자핵이 있어요. 그리고 원자핵 둘레엔 전자가 구름처럼 퍼져있지요. 이 원자핵이 가진 에너지가 원자력의 원천이죠.

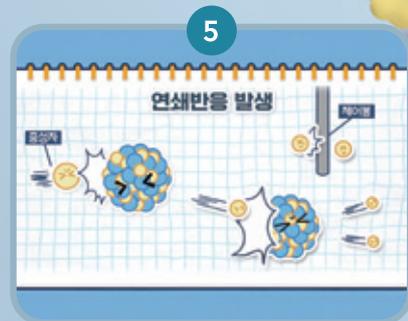


▶ '과학하는 원연이' 바로가기



## 4 효율적인 에너지

원자는 작지만, 힘이 아주 세서 전기를 많이 만들 수 있어요. 1kg의 우라늄에서 얻을 수 있는 에너지는 석탄 300톤에서 얻을 수 있는 에너지와 맞먹을 정도죠.



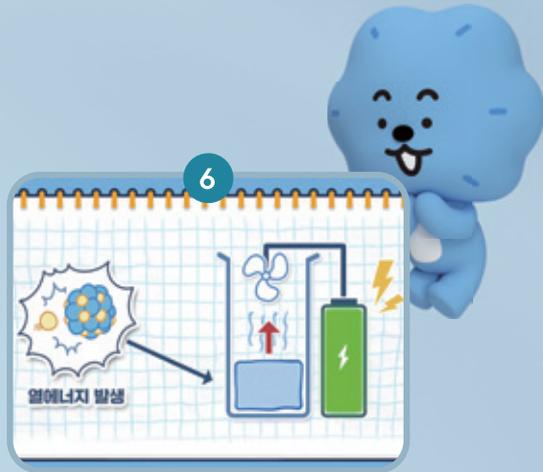
## 5 핵분열과 연쇄 반응

우라늄 같은 핵분열성 원소는 중성자와 부딪히면 큰 에너지와 중성자가 나오는데, 이 중성자가 주변 핵에 부딪히며 연쇄 반응을 일으켜 열에너지를 만듭니다.



여러분은 '원자력' 하면 무슨 생각이 가장 먼저 드시나요? 발전소? 전기? 모두 맞는 말이에요. 하지만 원자력은 더 자주, 생활 곳곳에서 사용되고 있다는 사실. 알고 계신가요?

글. 편집실



### 핵분열로 만든 전기

핵분열로 발생하는 열로 물을 끓여 증기를 만들고, 이 증기로 터빈을 돌려 발전기에서 전기를 생산하는 것이 원자력발전의 기본 원리예요.



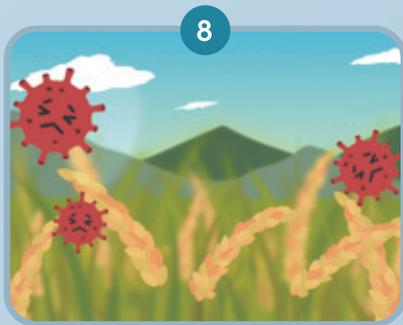
### 병원에서도 사용되는 원자력

X-ray나 CT 촬영엔 방사선 진단 장비를 사용하고, 원자력 기술로 만든 의료용 동위원소는 암 치료를 포함해 병을 진단하고 치료하는 데 활용하고 있어요.



### 우주 탐사 및 첨단 소재 연구

원자력 기술은 우주 탐사선에 지속적인 전력을 공급하거나, 새로운 첨단 소재의 구조를 분석하고 반도체 품질을 향상시키는 연구에도 쓰이고 있습니다.



### 농업, 비파괴 검사에 활용되는 원자력

방사선 육종 기술로 병에 강한 새로운 품종을 만들고, 공항 검색대나 산업용 비파괴 검사처럼 직접 열어보지 않고 내부를 들여다보는 기술에도 방사선이 사용됩니다.



### 안전하게 사용되는 원자력!

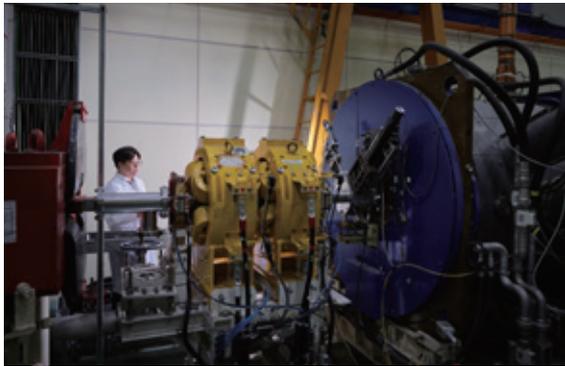
여러 겹의 안전장치, 수많은 전문가와 최첨단 장비의 감시 아래에 안전하게 사용되고 있는 원자력! 팔방미인 원자력을 앞으로도 기억해 주세요~!

# 7 놓고 KAERI 알기

각 한글 자음으로 시작하는 원자력 및 연구원 관련 단어 14개를 소개합니다!

## 카히프(KAHIF)

중이온빔으로 원자력 안전을 지킨다



원자로에서 핵분열이 일어날 때는 고에너지 입자들이 나옵니다. 이 입자들은 원자로 안의 부품을 변화시키기에 재료 안전성을 시험해야 하는데요. 원자력연구원이 만든 국내 유일의 중이온빔 시험시설, **카히프(KAHIF, KAERI Heavy Ion Irradiation Facility)**에서 이 시험이 가능합니다. 실제 원자로 안에 있는 것처럼 강력한 중이온빔을 쏘서 재료가 어떻게 변하는지 확인할 수 있는 건데요. 그동안 이런 실험을 하려면 미국이나 일본까지 가야 했는데, 2019년 카히프가 완성되고 2022년부터 본격적으로 사용하면서 국내에서도 세계 수준의 연구가 가능해졌습니다. 2025년 3월부터는 철(Fe) 이온빔 서비스까지 시작해서 더 많은 연구를 지원하고 있어요. 카히프 덕분에 우리나라 원자력 기술은 더욱 안전해지고 있습니다.

7 L C R O B S O Z T K E P H

**트리가 마크2(TRIGA MARK-II)**는 1962년 서울 공릉동에서 처음 가동을 시작한 우리나라 최초의 원자로입니다. 미국에서 들여온 이 연구용 원자로는 대한민국 원자력 역사가 시작된 곳이기도 한데요. 1995년까지 33년 동안 원자력 교육의 산실 역할을 하기도 했습니다. 1,339명의 원전 전문인력과 1,719명의 대학생이 이곳에서 실습을 받았는데, 이들이 바로 오늘날 원자력 강국 대한민국을 만든 주역들이랍니다. 트리가 마크2가 쌓아온 경험과 기술은 우리나라가 스스로 연구용 원자로를 설계하고 만드는 힘이 됐어요. 그 역사적 가치를 인정받아 2013년에는 근·현대 과학기술 연구시설로는 처음으로 등록문화재(제 577호)로 지정되기도 했습니다. 작지만 위대한 시작, 그것이 바로 트리가 마크2입니다.

## 트리가 마크2

대한민국 원자력의 첫 시작

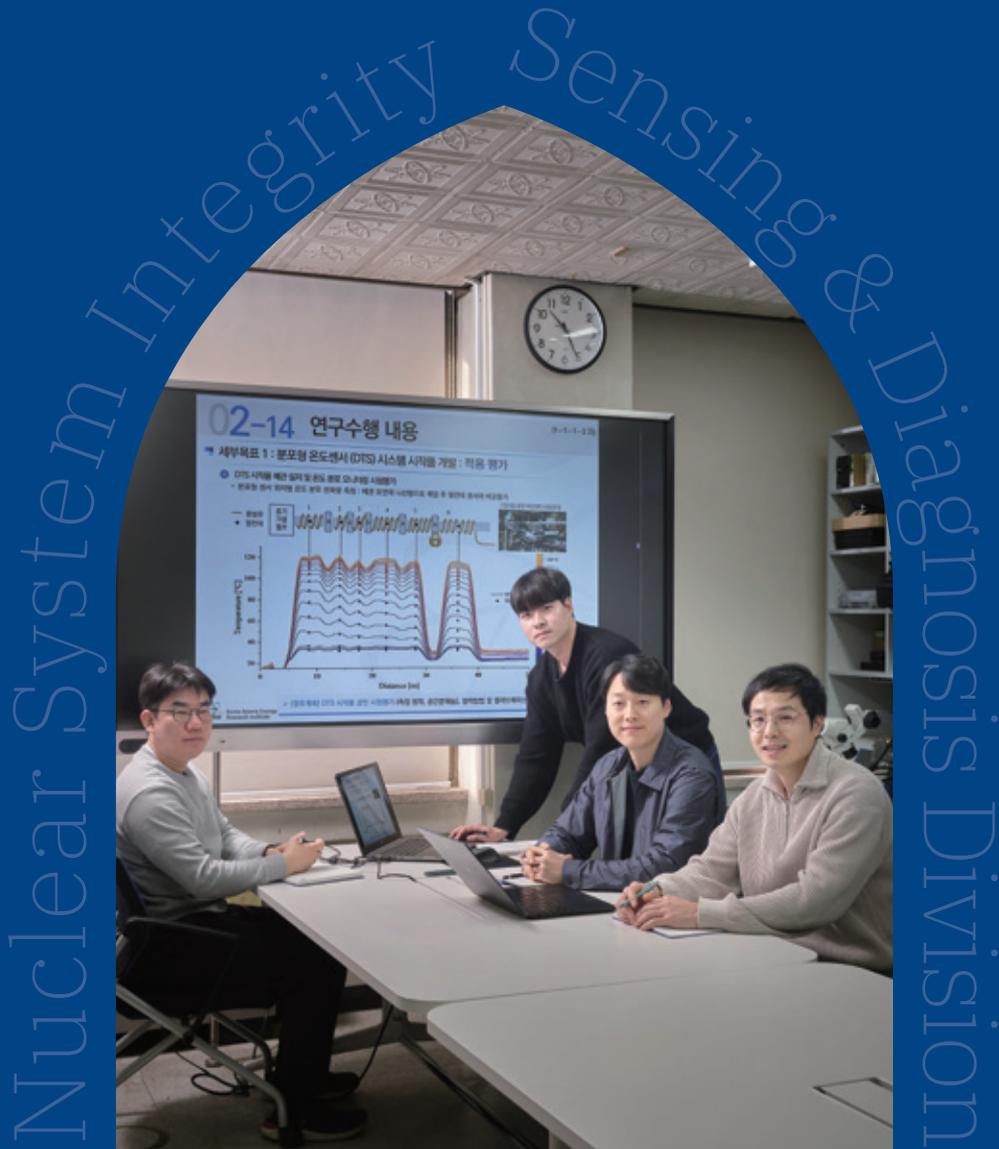


7 L C R O B S O Z T K E P H

# 연구자의 다양한 이야기

기기안전진단연구부

김종열 책임연구원, 김영웅 선임연구원



(좌측부터) 황영관 책임연구원, 정옥진 석박사후연수생, 김영웅 선임연구원, 김종열 책임연구원

KAERI 인(人)사이드는 우수성과 과제 참여 연구자를 만나는 코너입니다. 연구와 관련된 일화부터 연구원들의 일상까지 다양한 이야기를 들어봅니다. 첫 번째로 ‘원전 고온·방사선 환경용 상태감시 분포형 온도 센서(DTS) 원천기술 개발’이라는 우수성과를 달성한 기기안전진단연구부의 김종열 책임연구원과 김영웅 선임연구원을 만나보았습니다.

**Q — 우수성과를 소개해주세요.**

김종열 책임연구원 기존에 일반 산업 환경에서만 사용되던 광섬유 기반 분포형 센서 기술을 원전과 같은 고온·방사선 극한 환경에서도 안정적으로 활용할 수 있도록 확장한 것이 이번 기술의 핵심인데요. 기존 점(point)형 센서가 특정 지점만 측정했다면, 분포형 센서는 설비 전 구역의 온도 분포를 동시에 감시할 수 있어 더욱 촘촘한 상태감시가 가능합니다. 이를 위해 고방사선 환경에서도 성능이 유지되는 광섬유 소재를 적용하고, 방사선 영향을 저감·보정하는 신호처리 기법 및 구성을 적용한 내방사 온도 분포 센서 시스템을 함께 개발했으며, 그 결과 원전 환경에서도 신뢰도 높은 온도 계측이 가능한 분포형 온도 센서 시스템을 구현하게 됐습니다.

**Q — 원전용 분포형 온도 센서의 필요성에 대해 설명해주세요.**

김영웅 선임연구원 기존 원전의 점형 온도 센서는 배관이나 구조물 전체에서 발생하는 국부적인 온도 변화를 실시간으로 파악하기 어렵습니다. 분포형 온도 센서는 광섬유 자체를 센서로 활용해 하나의 광섬유 라인을 따라 수천 개 지점의 온도를 동시에 측정할 수 있어, 국부 과열이나 미세 누설과 같은 이상 징후를 조기에 발견할 수 있어요. 빛 에너지를 이용하기 때문에 별도의 전원이나 신호선 없이도 수 km 범위의 광역 감시가 가능해 원전 설비 전 구간의 열 분포를 실시간으로 확인할 수 있죠. 점형 센서와 결합한 융복합 감시 체계로 적용하면 설비 건전성을 더욱 정밀하게 평가하고 사고 가능성을 사전에 낮추는 데 기여할 수 있을 거예요. 이를 통해 원전의 안전여유도를 높이는 것은 물론, 유지보수 비용 절감에도 도움이 될 것으로 기대하고 있어요.

**김영웅  
선임연구원**



**김종열  
책임연구원**



**Q — 우수성과 기술이 원전에서 실제로 쓰이기까지 해결해야 할 속제가 남아있다면 무엇인가요?**

김종열 책임연구원 개발 기술의 원전 적용을 위해서는 실제 적용 대상 환경을 재현한 시험설비에서의 충분한 실증, 그리고 각종 규제나 검·인증 요건 업무 등이 남아있어요. KAERI 내에 구축된 시험설비를 기반으로 관련 업무를 올해부터 추진하고 있습니다.

**Q — 이번 우수성과 연구와 관련해 기억에 남는 에피소드를 나눠주세요.**

김영웅 선임연구원 원전 환경용 기술개발의 특성상 방사선 조사 실험을 연구 초기 단계부터 지속적으로 수행했어요. 정읍에 있는 고준위 감마선 조사 시설인 KAERI-ARTI에서 팀원들과 함께 실험 장비를 설치하고, 측정하고, 분석하는 과정이 쉽지는 않았지만, 의미 있는 결과가 나와서 보람도 있었고, 팀원들과 유대감을 쌓는 계기가 됐어요. 특히 본 성과 시작품이 외산 상용품 대비 우수한 방사선 내성을 나타내는 측정 결과를 실시간으로 확인하면서, 동료들과 함께 보람을 느꼈던 순간이 기억에 남네요.

김종열 책임연구원 센서 소재 개발 과정이 기억에 남아요. 내환경 센서(극한 환경에 견디는 센서)를 개발하기 위해서는 중요한 것이 센서의 소재 부분이거든요. 하지만 국내에는 센서 소재를 개발하는 장비와 인력이 부족해 어려움을 겪었어요. 이 문제를 해결하기 위해 국내 전문기업과 컨소시엄을 구성하고 연구 초기부터 긴밀한 협력을 이어갔어요. 그 결과 시행착오를 거쳐 선진국 수준을 넘어서는 센서 소재 기술을 확보할 수 있게 됐죠.



**Q — 박사님과 원자력연구원과의 인연이 궁금합니다.**

김영웅 선임연구원 대학원생 때, KAERI와 함께 과제를 수행하게 된 것을 계기로 원자력 분야에 처음으로 관심을 갖게 됐어요. 저는 광학·전자 전공으로 원자력이나 방사선 관련 연구 경험이 전무한 상태였고, 국내에서는 처음 수행했던 연구 분야라 초기에 어려움이 많았어요. 당시 KAERI 입사 초기셨던 지금의 김종열 팀장님과 함께 고민하고 협력하면서 열심히 연구했어요. 이후에도 본 분야에 집중적으로 관심을 가지며 지금까지 연구를 이어 나가고 있어요.

김종열 책임연구원 KAERI에 입소하기 직전에 후쿠시마 원전 사고가 발생했어요. 후쿠시마 사고에 대한 뉴스를 보면서 원전의 안전연구에 대한 관심을 가지게 된 것이 계기가 된 듯싶어요.

**Q — 새로운 한 해가 시작되었습니다.**

**새롭게 결심하신 목표가 있으신가요?**

김영웅 선임연구원 새로운 한 해의 시작을 가족들과 유럽여행으로 시작했어요. 추억도 많이 생겼고 역시나 다녀오길 잘했다는 생각이 들어요.

올해는 주변의 소중한 사람들과 함께하는 시간을 많이 가지려고 합니다.

김종열 책임연구원 지난해 바쁘다는 핑계로 가족과 함께하는 시간이 많이 못 가져서 올해는 가족들과 국내외 여행을 많이 다니려고 해요.

**Q — 연구원의 추후 연구계획도 궁금합니다.**

김종열 책임연구원 새로 개발된 분포형 진동센서와 분포형 온도센서를 융합하는 연구를 수행하고, 개발 시작품의 공인시험평가를 중점적으로 추진할 계획입니다.

**Q — 마지막으로 연구원으로서의 좌우명이 있다면 알려주세요.**

김영웅 선임연구원 '항상 배우는 자세로 임하는 것'입니다. 내가 아는 것이 전부 아니고 언제든지 틀릴 수 있다는 마음을 가지면서 다양한 아이디어나 의견을 선입견 없이 받아들이고자 노력 중이에요.

김종열 책임연구원 '하면 된다'입니다. 연구계획에 맞게 최선을 다한다면 항상 좋은 결과가 있다고 믿고 있어요. 

## 연구자의 다양한 이야기

가상원자로연구실

박익규 책임연구원, 김일진 선임연구원, 박소현 선임연구원



KAERI 인(人)사이트는 우수성과 과제 참여 연구자를 만나는 코너입니다. 연구와 관련된 일화부터 연구원들의 일상까지 다양한 이야기를 들어봅니다. 두 번째로 'CUPID 코드의 세계적 수준 GPU 병렬화 성공 및 대규모 유동 해석 성능 입증'이라는 우수성과를 달성한 가상원자로연구실의 박익규 책임연구원과 김일진, 박소현 선임연구원을 만나보았습니다.

**Q — 우수성과에 대해 말씀해 주세요.**

박익규 책임연구원 2007년부터 원자로 내부에서 냉각재의 흐름과 열 이동을 3차원으로 계산하는 열수력 시뮬레이션 코드 CUPID를 개발해 왔어요. 기존 CUPID는 일반 서버용 계산장치인 CPU 중심으로 만들어졌지만, 저희는 대규모 계산을 빠르게 처리하는 GPU에 맞게 최적화해 CUPID-G로 발전시켰죠. CUPID-G를 활용해 i-SMR(혁신형 소형모듈원자로)에서 원자로 하부에서 노심으로 유입되는 냉각수의 흐름 분포를 성공적으로 해석해 GPU 기반의 대규모 열수력 해석이 실제로 가능함을 입증했어요. 성능 측면에서도 의미 있는 성과인데요, 약 1천만 개 격자 규모에서 기존 CPU 기반 코드 대비 1 CPU 기준 약 23배(2,300%), CPU 40개(1 노드) 대비 약 1.2배(120%) 향상된 성능을 보였거든요. 특히 해석 시간의 많은 부분을 차지하는 핵심 계산 단계(iLU-BiCG 솔버)를 GPU에 효율적으로 적용해, 세계적 수준의 GPU 가속 성능을 달성했어요.

**Q — 해당 성과는 실제 연구 환경에서 어떻게 쓰일 예정인가요?**

박소현 선임연구원 현재 CUPID-G는 액체나 기체 한 가지 상태의 유체(단상) 흐름을 우선 대상으로 하고 있어요. 앞으로는 물과 증기가 함께 존재하는 등 실제 원자로에서 더 자주 나타나는 두 가지 상태(2상) 유동 상황까지 다룰 수 있도록 기능을 확장할 계획이에요. 확장된 CUPID-G는 우리 부서가 개발 중인 SMR 가상 원자로 플랫폼에 안정적으로 탑재해, 하나의 통합 환경에서 활용될 예정이구요. 앞으로 플랫폼에서 필요한 대규모 원자로 열수력 해석을 더 빠르고 안정적으로 수행하고, 설계 검토나 안전성 평가에 필요한 고신뢰도 시뮬레이션을 지원할 수 있을 것으로 기대하고 있어요.



**박소현  
선임연구원**

**김일진  
선임연구원**

**박익규  
책임연구원**



**Q — 이번 우수성과 연구와 관련해**

**기억에 남는 에피소드를 나눠주세요.**

박익규 책임연구원 GPU로 옮기려면 코드 구조가 단순하고 규칙적일수록 유리합니다. 그런데 물과 증기의 물리적 성질을 계산한 기존 증기표 부분이 IF문과 GOTO문이 얽힌 복잡한 형태였어요. 결국 코드를 약 20개 단위로 잘게 나눠 정리해야 했죠. 한 번에 끝나지 않아 이 과정을 다섯 차례나 반복한 끝에 안정적으로 이식에 성공했던 것이 기억에 남네요.

김일진 선임연구원 CUPID-GPU 개발 후 실제 대규모 해석을 돌려 성능 향상 수치를 처음 확인했을 때, 결과를 보고 “성공했다!”라며 기뻐했던 순간이 기억에 남아요.

박소현 선임연구원 여러 명이 동시에 방대한 코드를 수정하다 보면 오류 수정이 어려워질 수 있어 걱정이 많았어요. 하지만 GPU 변환 방법을 단일화하고 역할을 구체적으로 나눠 진행한 덕에 문제없이 협업이 이뤄졌고, 그 과정 자체에서 확신이 생겼어요. 특히 성능을 막던 병목 구간을 찾아 원인을 정확히 해결했을 때 큰 보람을 느꼈어요.

**Q — 박사님과 KAERI와의 인연이 궁금합니다.**

박익규 책임연구원 고3 때 담임선생님의 제자분이 학교에 방문하신 적이 있는데, 그분이 원자핵공학과 재학생이었어요. 선배 이야기를 들으면서 원자력 분야에 관심이 생겼고, 여러 조건이 맞아 원자핵공학을 선택하게 됐어요. 그때의 계기가 이렇게 이어졌네요.

김일진 선임연구원 학부부터 대학원까지 전산 해석을 통해 물이 끓어 증기가 되는 과정과 같은 ‘상변화’라는 복잡한 현상을 모사하는 연구를 해왔어요. 워낙 까다로운 주제라 연구 과정에서 막히는 순간이

많았는데요, 그때마다 KAERI에 계신 여러 박사님께서 조언과 도움을 주셨죠. 그 지원 덕분에 학위 과정을 잘 마무리했고, 자연스럽게 KAERI에 합류하게 됐어요.

박소현 선임연구원 대학에 입학할 때는 막연히 신재생에너지 분야를 하고 싶어 다른 학과로 진학했어요. 그런데 원자핵공학과를 접하면서, 우리나라 에너지 생산과 기술 발전에 크게 기여하는 분야라는 점이 매력적으로 다가왔고 결국 전과를 하게 됐어요. 이후 자부심을 가지고 꾸준히 공부해 왔고, 이렇게 KAERI와의 인연으로 이어졌네요.

**Q — 연구를 마치고 돌아온 집은 단순히 거쳐 가는 공간이 아닌 만만의 공간입니다. 박사님께 집이란 어떤 의미인가요?**

박익규 책임연구원 저에게 집은 시간이 갈수록 더 소중해지는, 아내가 지켜주는 마지막 안식처예요. 바깥에서 어떤 일이 있어도 결국 마음을 내려놓을 수 있는 곳이고, 지금까지의 선택 중 가장 잘한 일이 결혼이라고 생각할 만큼 집은 제 삶의 중심이에요.

김일진 선임연구원 저는 집을 '충전기'에 비유하고 싶어요. 하루 종일 바쁘게 지나다 보면 배터리를 다 써서 방전되는 느낌이 드는데, 집에 도착해 가족 얼굴을 보는 순간 다시 에너지가 차오르는 기분이 들거든요.

박소현 선임연구원 퇴근 1시간 전엔 비타민 보충제를 원샷하고, 마음의 준비를 단단히 해요. 체력도 정신도 지친 상태에서 아이를 만나기 때문에, 피곤하다고 짜증 내지 않으려고 스스로를 다독이죠. 몸은

힘들어도 아이와 놀면서 함께 웃다 보면 '오늘도 잘 지나갔다'라는 생각이 들고, 추억을 쌓는 공간이 됩니다.

**Q — 추후 연구계획이 궁금합니다.**

김일진 선임연구원 단기간에 의미 있는 성과를 냈지만, GPU 기반 계산은 최적화 수준에 따라 성능 차이가 크게 나는 만큼 앞으로도 지속적으로 성능을 개선해 나갈 계획이에요. 실제 연구·해석 환경에서 더 빠르고 안정적으로 활용될 수 있도록 코드를 꾸준히 고도화해, 더 효율적인 CUPID-G로 발전시켜 나가겠습니다.

**Q — 연구원으로서의 좌우명이 있다면 알려주세요.**

박익규 책임연구원 '마지막 결과물을 잘 만들자'입니다. 연구 성과가 눈에 보이는 형태로 정리돼야 다음 연구를 시작할 수 있는 동력도 생긴다고 생각하거든요.

김일진 선임연구원 '꾸준하게, 최선을 다하자'라는 생각을 늘 마음에 두고 있어요. 연구는 단기간에 결론이 나기 어렵기 때문에, 긴 호흡으로 꾸준히 노력하는 태도가 가장 중요하거든요.

박소현 선임연구원 '게을러지지 않도록 경계하자'예요. 일이나 생활, 취미든 한 번 느슨해지기 시작하면 포기하는 게 점점 쉬워지고, 결국 아무것도 하지 않게 되는데요. 그렇게 되면 몸과 마음 건강도 나빠지기 때문에, 오히려 바쁘게 움직일 때 더 활력이 생긴다고 생각해요. ④



## 연구자의 다양한 이야기

선진처분기술개발부

조동건 책임연구원, 김광일 선임연구원



KAERI 인(人)사이드는 우수성과 과제 참여 연구자를 만나는 코너입니다. 연구와 관련된 일화부터 연구원들의 일상까지 다양한 이야기를 들어봅니다. 마지막으로 '사용후핵연료 처분장 부지 면적 저감을 위한 한국형 고효율 처분시스템 개발'이라는 우수성 성과를 달성한 선진처분기술개발부의 조동건 책임연구원과 김광일 선임연구원을 만나보았습니다.

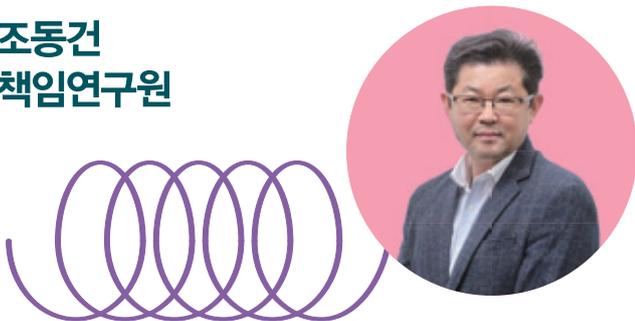
**Q — 우수성과에 대해 소개해주세요.**

조동건 책임연구원 사용후핵연료를 안전하고 경제적으로 영구 처분하기 위해 ‘한국형 고효율 처분시스템 개념설계안’을 개발했어요. 가장 큰 특징은 처분장을 복층, 즉 2층 구조로 설계해 기존보다 필요한 면적을 1/5 수준으로 줄였다는 점이에요. 핵연료에서 나오는 열을 보다 효율적으로 관리하고 처분장의 온도 견딜 능력을 높인 덕분에, 좁은 국토에서도 현실적인 처분이 가능해진 것이죠. 이 성과는 세계적으로 권위 있는 학술지에 게재되며 한국의 사용후핵연료 처분 기술이 세계 최고 수준임을 인정받았어요. 또한 처분 면적 축소를 통해 약 32조 원으로 추산되던 처분 비용의 40 % 가량을 절감할 수 있을 것으로 기대하고 있어요. 무엇보다 시설을 더 작고 안전하게 만들 수 있어 국민적 수용성을 높이는 데에도 의미가 있다고 생각해요.

**Q — 해당 기술은 기존 처분시스템과 어떤 차이가 있기에 면적의 축소가 가능한지 궁금합니다.**

김광일 선임연구원 단순히 면적만 줄인 것이 아니라, 안전성을 유지하면서 공간 효율을 극대화하기 위해 세 가지 핵심적인 ‘공간 압축 기술’을 적용했어요. 먼저 사용후핵연료에서 나오는 열을 정밀하게 분석해, 열이 많이 나는 연료와 적게 나는 연료를 적절히 섞어 배치함으로써 처분 용기 하나에 담을 수 있는 양을 기존 4다발에서 7다발로 늘렸어요. 또 실험을 통해 완충재가 견딜 수 있는 온도 기준을 100 °C에서 130 °C까지 과학적으로 확인하면서, 용기 사이 간격을 줄여 더 촘촘한 배치를 가능하게 만들었죠. 여기에 기존의 단층 방식 대신 복층, 즉 2층 처분 구조를 도입해 지하 공간을 입체적으로 활용했고, 그 결과 전체 처분장 면적을 획기적으로 줄일 수 있게 됐어요.

**조동건  
책임연구원**

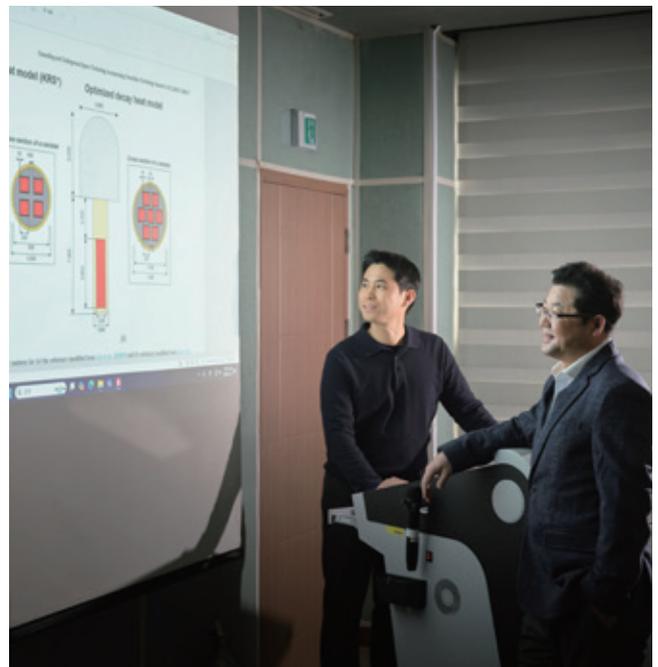


**Q — 이번 우수성과 연구와 관련해**

**기억에 남는 에피소드를 나눠주세요.**

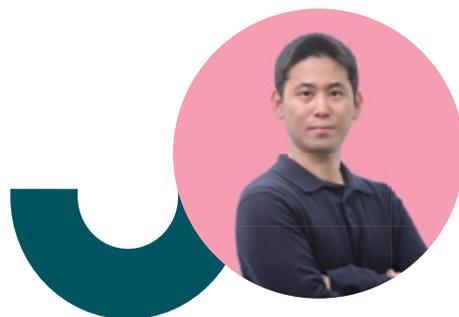
김광일 선임연구원 작은 실수로 인해 며칠 동안 해석을 돌린 결과가 무용지물이 되는 경우가 많았는데요. 그럴 때마다 허탈감도 들고, 더 꼼꼼하게 확인하지 못한 스스로를 질책하기도 했어요. 그럴 때는 하던 일을 잠시 멈추고, 원내 카페에서 음료 한 잔을 마시면서 기분 전환을 했는데 도움이 많이 됐던 기억이 있어요.

조동건 책임연구원 급한 성격 탓에 돌이켜보면 웃음이 나는 에피소드가 참 많아요. 좋은 아이디어가 떠오르면 참치 못하고 곧장 동료에게 달려가 제안하고, 다음 날 ‘어제 말씀드린 거 결과 나왔나요?’라고 묻는 식이었죠. 당황한 동료 박사님이 ‘박사님, 연구 결과가 무슨 닭이 알 낳듯이 똑똑 나오는 게 아니라고요!’라며 손사래를 치던 모습이 아직도 눈에 선하네요. 그 기다림의 시간이 모여 세계가 인정한 1/5 면적 저감 기술이 탄생했습니다. 저의 조급함을 묵묵히 견디며 완벽한 결과물을 만들어준 팀원들에게 이 자리를 빌려 고맙다는 말을 전하고 싶네요.





## 김광일 선임연구원



### Q — 박사님께서서는 집 안에서 기분을 전환하는 나만의 방법이 있으신가요?

김광일 선임연구원 기분 전환을 위해 특별히 뭔가를 하진 않는데, 육아 퇴근이 빠른 날에는 절로 기분이 좋아지는 것 같습니다.

조동건 책임연구원 주로 유튜브로 시사·과학 상식을 섭렵하는 것이 기분 전환의 방식입니다. 급변하는 시대의 흐름을 놓치지 않으려는 나름의 노력이지요. 하지만 이 즐거움을 방해하는 유일한 적은 바로 쌓여있는 집안일이예요. 아내의 잔소리가 들려오기 전, 혹은 들리자마자 바로 납작 엎드리는 것이 저만의 노하우인데요. 설거지, 빨래, 청소를 일사천리로 해결하고 당당하게 다시 소파에 앉는 거죠. 아내의 검문을 통과한 뒤 즐기는 유튜브는 평소보다 두 배는 더 유익하고 재미있어요. 공부도 놓치지 않고 집안의 평화도 지키는 법이죠.

### Q — 연구원의 추후 연구계획도 궁금합니다.

김광일 선임연구원 지금까지는 처분시스템의 열(온도)-수리(물의 흐름)-역학(힘과 변형)과 관련된 복합거동\*에 대한 수치해석을 주로 했는데, 앞으로는 땅속 암석과 지하수 사이의 화학 반응을 포함한 열-수리-역학-화학적 복합거동 해석으로 확장하고자 해요. 또한, 실내실험을 주로 수행하시는 동료 연구원분들과 밀접하게 협업해, 실내실험과 연계된 수치해석을 수행할 계획이에요.

### Q — 마지막으로 연구원으로서의 좌우명이 있다면 알려주세요.

김광일 선임연구원 매 순간이 즐거울 순 없다는 건 받아들이고자 해요. 수치해석을 하다 보면 사소한 오류를 수정하면서 대부분의 시간을 보낼 때가 많은데, 참 지루한 과정이고, 특별한 즐거움도 없어요. 하지만, 오류를 해결하고, 예상대로 결과가 나타나는 순간에는 나름 짜릿한 즐거움을 느끼는 것 같아요. 찰나의 순간이라도 종종 즐거움을 느낄 수 있다면 그것으로 만족합니다.

조동건 책임연구원 '연구비는 국민이 맡긴 소중한 부채, 기술로 그 빚을 갚는다'입니다. 연구자에게 주어지는 예산은 단순히 연구를 위한 돈이 아니라, 국민이 더 나은 미래를 위해 맡겨주신 소중한 '신뢰의 빛'이라고 생각해요. 그 빚을 갚는 유일한 방법은 국민의 삶에 실질적인 도움이 되는 압도적인 성과를 내는 것이고요. 이번에 개발한 고효율 처분시스템을 현장에 반드시 적용해, 국민의 경제적 부담은 덜어드리고 안전은 높이는 '확실한 배당금'을 돌려드리고 싶네요. <sup>①</sup>

\*복합거동: 여러 가지 현상이 동시에 일어나며 서로 영향을 주고받는 것

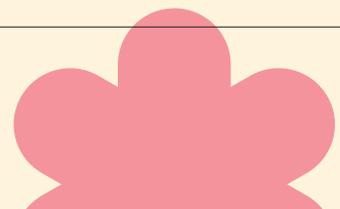


1

## 중수로 폐기물, 1조짜리 자원으로 바꾼다

원자력연구원이 2025년 12월 10일, '중수로 폐수지내 탄소-14<sup>1</sup>(이하, C-14) 분리 및 회수 공정기술'과 관련해 (주)선광티앤에스(대표 노광준)에 특허 4건, 노하우 1건을 이전하는 기술실시계약을 체결했다고 밝혔다.

이번에 기업에 이전된 기술은 월성원전과 같은 중수로(CANDU)<sup>2</sup>에서 생성되는 방사성폐기물로부터 고가의 동위원소<sup>3</sup>를 회수해 자원으로 재활용하는 핵심기술이다. 원전 폐기물을 재활용하는 업사이클링(Up-cycling)<sup>4</sup> 방식의 기술이 사업화되는 세계 최초의 사례로 의미가 깊다.



중수를 처리하는 과정에서 발생한 폐수에는 C-14를 포함해 여러 가지 방사성 핵종<sup>5</sup>이 있어 중준위 방사성폐기물로 처리해왔다. 현재 월성원전에 약 400톤이 보관 중이나, 경주처분장에 처분하기 어렵고 화학적으로 불안정해 장기 보관도 용이하지 않은 문제가 있었다.

이에 선진핵주기기술개발부 박환서 박사 연구팀은 산이나 화학물질 투입 없이 마이크로파<sup>6</sup>를 이용해 C-14를 짧은 시간에 분리해 고농도로 회수할 수 있는 원천기술을 개발했다. 이를 통해 중준위<sup>7</sup>폐기물의 방사능을 약 1/100 이하로 줄여 저준위<sup>8</sup>로 낮추고, 고가의 동위원소인 C-14를 약 100배 이상 고농도로 회수할 수 있어 약 1조 원의 부가가치를 창출할 수 있다.

특히, 이 기술은 2024년 11월 월성원전에서 약 3개월간 세계 최초로 상용규모(100 kg/batch) 실증에 성공해 화제가 된 바 있다. 또한 관련 특허 4건이 국내에 등록됐으며, 최근 캐나다와 미국에서도 특허출원과 등록을 완료하는 등 기술적 우수성이 입증됐다.

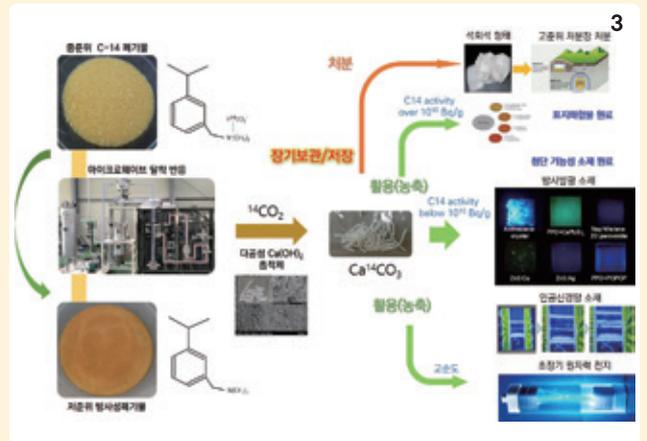
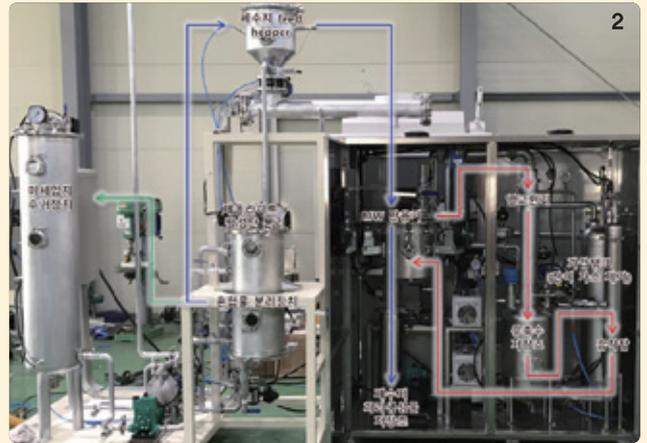
이번에 기술을 이전받은 (주)선광티앤에스는 지난 수십여 년간 방사선 관리 및 폐기물 처리사업에 특화된 기업으로, 2015년부터 연구원과 공동으로 중수로 폐수 처리기술 개발 사업을 추진해왔다. 특히, 이번 기술을 바탕으로 (주)선광티앤에스는 2025년 5월 한국수력원자력의 기술용역을 수주하며 사업화 기반을 다졌다.

(주)선광티앤에스 노광준 대표는 “방사성폐기물 처리분야 전문업체로서 중수로 폐수 처리기술에 대한 국내 사업화를 성공시키고, 글로벌 시장으로의 확장도 추진할 계획”이라고 밝혔다.

이번 성과는 과학기술정보통신부 원자력기술개발사업을 통해 원천기술을 확보하고, 산업통상부 에너지기술개발사업 지원으로 상용화 단계까지 약 10년간 연구개발 수행을 통해 완성됐다. 기초 기술 개발부터 실증, 기술이전까지 순차적으로 성공시킨 모범 사례로 평가된다.

연구원 백민훈 후행원자력기술연구소장은 “방사성폐기물이 폐기물이 아닌 중요 자원으로 전환될 수 있는 새로운 방향의 기술”이라며, “국가의 중장기적인 투자로 개발된 원천기술이 잘 활용될 수 있도록 노력하겠다”고 밝혔다. **K**

① 탄소-14: 방사성 동위원소의 일종으로 의학, 연구 등에 활용되는 고가의 물질  
 ② 중수로(CANDU): 일반 물(경수) 대신 중수를 냉각재로 사용하는 원자로. 월성원전에서 사용  
 ③ 동위원소: 같은 원소이지만 성질이 조금 다른 원자. 의학 진단, 연구 등에 유용하게 쓰임  
 ④ 업사이클링: 폐기물을 단순히 재활용하는 것이 아니라 더 가치 있는 제품으로 만드는 것



1 상용규모 중수로 폐수 처리과정 실증(100 kg batch)  
 2 실험실 규모 중수로 폐수 처리과정(1 kg batch)  
 3 C-14 함유 중수로 폐수 업사이클링 기술개념도

**이번 성과는 기초기술 개발부터 실증, 기술이전까지 순차적으로 성공시킨 모범 사례로 평가된다.**

⑤ 핵종: 방사능을 가진 특정 종류의 원자  
 ⑥ 마이크로파: 전자레인지에 사용되는 것과 같은 종류의 전자기파  
 ⑦ 중준위: 방사성폐기물의 위험도 수준. 저준위보다 높고 고준위보다 낮은 단계  
 ⑧ 저준위: 방사능이 낮아 처리와 보관이 상대적으로 쉬운 단계

KAERI NEWS

1

원자력연, 가동원전·SMR 경제성 및 효율성 향상 기술 워크숍 개최



연구원이 한전연료, 한수원과 공동으로 “2025년 핵연료 및 노심 기술 워크숍”을 12월 4일부터 이틀간 개최했다. 가동 중인 원전 및 소형모듈원자로(SMR)의 경제성과 효율성을 높이기 위한 기술 현안을 공유하는 이번 행사에는 산·학·연과 규제 기관의 핵연료·노심 기술 전문가 100여 명이 참석했다.

원자력 발전의 경제성을 높이려면 핵연료의 연소 시간을 늘려 동일한 연료로 더 많은 에너지를 더 오래 생산하는 ‘고연소도<sup>1</sup>·장주기<sup>2</sup>’ 기술 확보가 필수다. 워크숍에서는 장주기 운전 전략, 고연소도 노심 설계, SMR LEU+<sup>3</sup> 핵연료 기술 등 12개 주제로 발표와 토론이 진행됐다.

김동주 경수로핵연료기술연구부장은 “기술 전문가들의 적극적인 소통과 협력이 가동원전 및 SMR의 글로벌 기술 경쟁력 확보에 가장 중요한 역할을 할 것”이라고 밝혔다.

연구원이 한전연료, 한수원과 공동으로 개최한 “2025년 핵연료 및 노심 기술 워크숍”에 기술 전문가 100여 명이 참석했다.

2

고준위폐기물 처분용기 안전성, 한국형 평가 모델로 검증 성공



연구원이 12월 9일, 고준위폐기물 처분용기의 장기 부식을 정밀 예측하는 ‘한국형 다물리<sup>4</sup> 통합 부식 모델’ 개발에 성공하고 장기 안전성을 입증했다고 밝혔다. 처분성능실증연구부 김진섭 박사 연구팀이 개발한 이 모델은 우리나라 지질 조건을 반영한 2차원 다물리 모델로, 해외 기술에 의존에서 벗어나 독자 기술을 확보했다.

기존 해외 모델이 산소 부식 환경<sup>5</sup>을 100년 이상 지속된다고 과대 예측한 것과 달리, 우리 모델은 약 2.3년으로 예측해 스위스 현장 실증실험 관측값(0.5~1.5년)과 거의 일치했다. 처분용기 예상 수명은 최소 약 170만 년으로 평가돼 장기 안전성이 과학적으로 입증됐다.

권장순 처분성능실증연구부장은 “처분용기 안전성을 독자적으로 입증할 수 있게 되었다”며 “국제 공동연구를 통해 우리 처분 기술의 우수성을 알리겠다”고 밝혔다.

연구원이 한국형 다물리 통합 부식 모델로 처분 용기의 장기 안전성을 입증했다.

3

반영구 탈취·항균 소재 개발! 방사선 기술로 탄생한 연구소기업 지아이



연구원이 냄새 제거를 위해 여러 성분을 섞어 만든 물질 관련 특허 2건을 출자해 제12호 연구소기업 ㈜지아이(대표 김성현)를 12월 10일 설립했다. 정병영 박사팀과 함께 개발한 탈취 소재 ‘GI-ON’은 알칼리 및 금속 산화물에 감마선 또는 전자선을 조사해 제조하며, 악취 물질을 10분 내 98% 이상 제거하고 반영구적으로 사용 가능하다. 또한 7종 균주에 대해 99.9% 항균력을 보이며 무독성으로 친환경적이다.

전북 정읍에 본사를 둔 ㈜지아이는 2022년 설립 후 3년간 GI-ON 기술로 제품 상용화에 성공했다. 최근 중국 현지 회사와 연 42억 원 규모 공급 계약을 체결하며 글로벌 시장에 진출했고, 정읍 첨단 과학산업단지 내 제조시설 신설을 위해 총 55억 원 규모 투자협약을 체결했다.

주한규 원장은 “㈜지아이는 방사선 융합 소재기술로 공공기술이 시장에 성공적으로 안착한 대표 사례”라고 말했다.

연구원이 제12호 연구소기업 ㈜지아이를 12월 10일 설립했다. (왼쪽부터) ㈜지아이 김성현 대표, 한국원자력연구원 주한규 원장

① 고연소도: 핵연료를 더 많이 태워 더 많은 에너지를 뽑아내는 것  
 ② 장주기: 핵연료를 교체하지 않고 오래 사용하는 것  
 ③ LEU+: 농축도를 높여 효율을 개선한 핵연료  
 ④ 다물리: 여러 가지 물리 현상(열, 물의 흐름, 화학 반응 등을) 동시에 고려하는 것  
 ⑤ 산소 부식 환경: 산소가 있어 금속이 녹슬 수 있는 환경. 이 기간이 짧을수록 용기가 오래 보존됨

4

SMR 기반 해양 원자력 시대 열리나



연구원과 삼성중공업이 SMART100 기반 부유식 해양 원자력 플랫폼(FSMR)에 대해 미국선급(ABS)으로부터 설계 개념이 기술적으로 타당하다는 사전 승인(AiP)을 2025년 10월 24일 획득했다고 12월 16일 밝혔다. SMART100은 연구원이 개발한 국내 최초 완전 피동형<sup>6</sup> 소형모듈원자로(SMR)로, 2024년 표준설계인가를 획득한 경수형 SMR이다.

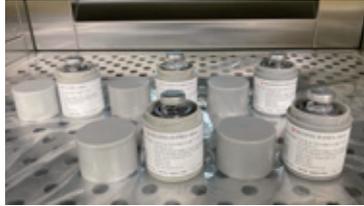
양 기관은 육상용 SMART100을 해상용으로 전환하기 위해 환경 차이를 분석하고 신개념 격납용기 및 피동안전계통을 개발해 미국선급으로부터 기술적 안전성을 입증받았다.

조진영 선진원자로연구소장은 “이번 AiP 획득은 우리 원자력 기술의 혁신성을 입증하는 것”이라며 “해양 원자력 산업 선도국으로 자리 잡도록 기술개발에 박차를 가하겠다”고 밝혔다.

연구원과 삼성중공업이 개념설계 중인 SMART100을 탑재한 부유식 SMR(FSMR)

5

원자력연, 국내 2호 동물용 방사성 의약품 개발·임상시험 착수



연구원이 12월 16일 테크네슘99엠(Tc-99m)<sup>7</sup> 기반 반려묘 갑상선기능항진증 진단제 ‘테크네키티’ 주사액의 임상시험에 본격 착수했다. 2024년 국내 최초 동물용 방사성의약품 임상 승인을 받은 치료제 ‘싸이로키티 주사액(I-131)’에 이은 두 번째 임상 승인 사례다.

연구원은 농림축산검역본부 승인을 받고 12월 16일부터 충북대 동물병원에서 고양이 42마리를 대상으로 1년간 1차 임상시험을 진행한다. 테크네키티를 투여한 뒤 단일광자방출단층촬영(SPECT)<sup>8</sup>으로 갑상선 기능을 정밀 진단한다.

정영옥 하나로양자과학연구소장은 “이번 임상 승인은 지속 가능한 동물용 신약 개발 프로세스가 확립되었음을 의미한다”며, “치료제에 이어 진단제까지 국산화해 국내 반려동물 의료시장뿐 아니라 아시아 지역 수출까지 주도하겠다”고 밝혔다.

연구원이 테크네키티 주사액을 개발했다.

6

구정회 박사, 삶과 기술을 담은 두 권의 책 출간



핵주기기술전략실 구정회 책임연구원이 최근 두 권의 책을 잇따라 펴냈다. 2025년 11월 출간된 <과학자의 삶을 행복으로 이끈 생각의 힘>은 38년 연구 인생을 돌아보며 삶과 행복에 대한 생각을 담은 에세이다. 어린 시절의 가난부터 노조 지부장으로서의 고민까지, 진솔한 이야기를 통해 ‘행복은 생각에서 시작된다’는 메시지를 전한다.

올해 1월에는 전문 분야를 집약한 <사용후핵연료 그 솔루션에 관하여>를 출간했다. 국내 최초 사용후핵연료 수송 참여부터 피로프로세싱 한미 공동연구까지, 현장에서 쌓아온 실무 경험과 기술적 통찰이 담겨 있다.

1987년 입사 이후 사용후핵연료 후핵연료주기 분야를 개척해 온 구정회 박사의 두 책은 과학자의 삶과 기술이 어떻게 조화를 이루는지 보여준다.

구정회 책임연구원이 펴낸 두 권의 책

<sup>6</sup> 완전 피동형: 전기나 기계 동력 없이 중력, 자연 순환 등 자연현상만으로 안전하게 작동하는 방식  
<sup>7</sup> 테크네슘99엠(Tc-99m): 의료 영상 진단에 가장 많이 쓰이는 방사성 동위원소로, 반감기가 짧아 안전함  
<sup>8</sup> 단일광자방출단층촬영(SPECT): 방사성 물질을 주입한 뒤 체내 분포를 영상으로 촬영하는 진단 장비

# 미래 에너지는 무엇일까? 초등학생이 만난 원자력 이야기

연구원은 지난 1월, 대전 용산초등학교를 찾아 ‘미래를 밝히는 힘, 탄소발자국 없는 원자력 이야기’ 교육기부 프로그램을 운영하며 미래 에너지원으로서의 원자력에 대해 학생들과 소통하는 시간을 가졌다. 이번 프로그램은 원자력과 탄소중립을 연계해 기획한 지속가능발전교육의 일환으로, 원자력이 왜 미래 사회에서 필수적인 에너지원인지에 대해 초등학생의 눈높이에 맞춰 쉽고 재미있게 전달하는 데 중점을 두었다.

교육은 대전 용산초등학교 5학년 학생들을 대상으로 총 7회차로 구성되었으며, 3일간 진행된 교육기부 기간 동안 매일 다른 연구자들이 직접 학교를 방문해 탄소중립의 개념과 원자력에너지의 미래 활용 가능성에 대해 설명했다. 학생들이 흥미를 느낄 수 있도록 사례 중심의 설명과 질문·소통을 병행해 수업에 대한 몰입도를 높였다.

교육에 참여한 학생들은 “원자력이 탄소를 배출하지 않는 에너지라는 사실을 처음 알게 됐다”, “미래 에너지에 대해 새롭게 생각해 보는 계기가 됐다.” 등의 반응을 보이며 프로그램에 높은 관심과 만족도를 나타냈다.

주한규 원장은 “이번 ‘미래를 밝히는 힘, 탄소발자국 없는 원자력 이야기’ 프로그램을 통해 미래 에너지로서의 원자력의 가치를 학생들의 눈높이에 맞게 전달할 수 있어 뜻깊었다”라며 “앞으로도 미래 세대를 대상으로 한 과학문화 소통과 교육기부 활동을 지속해 나갈 것”고 밝혔다. **K**



1-3 '미래를 밝히는 힘, 탄소발자국 없는 원자력 이야기' 교육기부 프로그램이 대전 용산초등학교에서 3일간 진행됐다. 강연자는 위에서 아래로 채영호 선임연구원(선진계측제어연구부), 이종희 선임연구원(경수형SMR계통기술개발부), 추연석 부장(다목적 소형연구로계통개발부).

# 따뜻한 나눔, 함께 만드는 미래! 사랑의열매 기탁식

우리 연구원은 직원들의 기부, 지역사회 환경 정화 등 다양한 봉사활동을 하는 '녹색원자력봉사단'을 운영하고 있다.

연구원은 지난 1월 20일, 사랑의열매(대전사회복지공동모금회 대전지회)에 지역 소외계층 지원을 위해 총 2,160만 원을 지정기탁했다. 지정기탁금은 녹색원자력봉사단 등 연구원 임직원이 자발적으로 모금한 금액으로 매년 지역 결식아동, 독거노인, 멘토링 학생에게 전달하고 있다. 2012년부터 현재까지 총 15회에 걸쳐 총 2억 8천여만 원에 달하는 누적 기부로 지역 소외계층을 꾸준히 지원해왔다. 올해는 결식아동 지원을 2명 확대해 더욱 많은 아이에게 희망을 전할 예정이다.

또한, 추운 겨울을 이겨낼 수 있도록 약 200만 원 상당의 탄소매트 16개와 연구원 정읍 분원에서 방사선 육종기술을 이용해 재배한 쌀 200 kg을 구족동 소외계층에게 전달했다. 연구원의 나눔 활동은 일회성 이벤트에 그치지 않고 꾸준히 이어질 예정이다. 지역사회의 다양한 필요에 귀 기울이며 소외되는 이웃 없이 모두가 행복한

사회를 만드는 데 앞장설 것이다. 아이들에게는 꿈과 희망을, 어르신들에게는 따뜻한 온정을, 도움이 필요한 곳에는 든든한 버팀목이 되어주는 동반자가 되고자 한다.

2026년, 연구원은 지역사회와의 상생을 도모하며 적극적인 기부를 통해 지역사회와 더욱 깊이 호흡하고, 따뜻한 나눔과 함께 성장하는 기관으로 자리매김할 것을 약속한다. **K**

1 연구원이 20일 지역 취약계층을 위해 지정기탁금 2,160만 원을 전달했다.

(왼쪽부터) 주한규 원장, 유재욱 대전사회복지공동모금회장

2 연구원이 지역 취약계층을 위해 사랑의 쌀 200 kg, 200만 원 상당의 탄소매트를

전달했다. (왼쪽부터) 주한규 원장, 박금순 구족동 행정복지센터 동장, 나흠 구족동

주민자치회장, 유재욱 대전사회복지공동모금회장

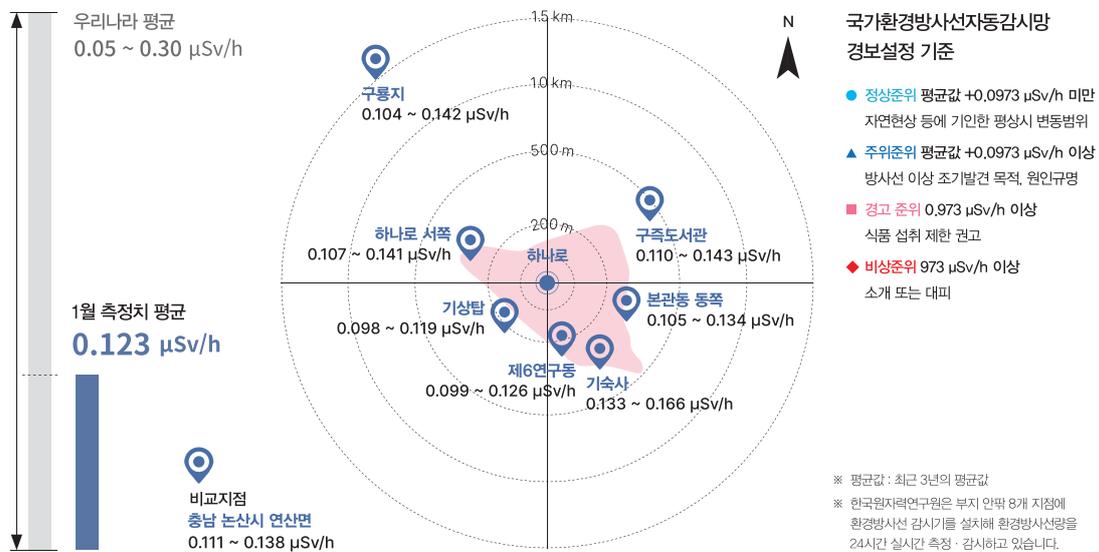




## 한국원자력연구원 안전정보

환경방사선량을 측정 결과와 사용후핵연료 등 방사성 폐기물 보관 현황은 연구원 홈페이지(www.kaeri.re.kr) 안전정보를 통해서도 확인하실 수 있습니다.

### 환경방사선량을 측정 결과 (1월 1일 ~ 1월 31일)



### 중저준위 방사성 폐기물 관리 현황 (2025년 4분기 기준)

#### 중·저준위 방사성고체폐기물 (200L 드럼)

##### 중·저준위 방사성고체폐기물이란?

원자력 시설의 운영 및 해체, 연구 과정에서 발생한 작업복, 장갑, 기기 부품 등 방사능의 세기가 상대적으로 낮은 폐기물

##### 제 1·2 저장고

**9,339.15**

발생량 : 200.2  
처리량 : 24

**9,515.35**

##### 해체폐기물 저장고

**9,761.13**

발생량 : -  
처리량 : -

**9,761.13**

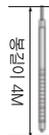
**19,276.48**

● 2025년 3분기 보관량 ● 2025년 4분기 발생·처리량 ● 합계

#### 사용후핵연료 보관 현황

● 2025년 4분기 보관량 ● 전분기 대비 증감

##### 경수로 사용후핵연료



**1,699봉**  
(3,345.4 kgU)

##### 하나로 사용후핵연료



**580다발**  
(989.6 kgU)

##### 조사핵연료 시편



**-**  
(8.08 kgU)  
  
(0.00002172 kgU)

※ 경수로 사용후핵연료는 관련 핵연료의 손상 원인 규명, 신소재 개발 등 연구를 위해 소량 반입 후 보관 중입니다.

※ 조사핵연료는 사용후핵연료 및 시험핵연료를 연구개발 목적으로 조사시험한 것으로, 연료봉 또는 절단된 시편 형태로 보관 중입니다.

# 다섯고개 퀴즈

아래 다섯고개의 힌트를 확인한 뒤  
정답을 맞춰주세요!  
정답을 맞히신 10분에게  
따뜻한 스타벅스 커피와 파동이 MD를 드립니다!



- 1 '이것'은 세상에서 가장 작은 단위였어요.
- 2 '이것'의 가운데에는 원자핵이 있어요.
- 3 '이것'은 힘이 아주 세서 전기를 많이 만들 수 있어요.
- 4 '이것'은 두 글자예요.
- 5 '이것'의 초성은 'ㅇ'입니다.

(파동의 추가 힌트 : 과학하는 파동을 읽어보세요.)



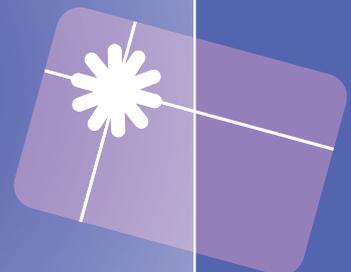
## 참여방법

휴대폰 카메라로 아래의 QR 코드를 스캔해 이벤트 참여 페이지로 이동합니다.  
<원우>에 대한 의견과 퀴즈의 정답을 작성해 제출하면 끝!



이벤트 기간 2026년 2월 1일 ~ 3월 31일    당첨 인원 10명

당첨자 발표 4월 초(당첨자에게 개별 안내)    이벤트 상품 따뜻한 스타벅스 커피와 파동이 MD



안전한 원자력, 미래를 선도하는 원자력을 연구합니다.  
우리의 삶을 더 이롭게, 세상을 더 깨끗하게 만들 원자력을 연구합니다.

안전을 넘어 신뢰로, 한계를 넘어 혁신으로  
한국원자력연구원은 원자력 기술의 내일을 만들어 갑니다.

더 나은 세상을 위한  
원자력 기술의 중심,  
**한국원자력연구원**

